Die freye Perspektive,

oder

Anweisung,

Jeden Perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen,

von

J. H. Lambert.

Zürich,
Bey Heidegger und Compagnie, 1759.

mer vor, daß die Gesetze der Zeichnung vielfacher und allgemeiner wären, als man sie bisher vorgetragen. Man hat sich damit begnügen müssen, bey Entwerfung zusammengesetzterer Figuren, den Grundriß vorzulegen, und erst aus diesem den perspektivischen Aufriß zu zeichnen. Es gieng nur in den leichtern Fällen an, daß man denselben weglassen konnte, und wenn man eine ganze Landschaft

von freyen Stücken entwerfen wollte, so mußte man es auf das Augemäß ankommen lassen, jeden Theilen ihre behörige scheinbare Grösse und Entfernung zu geben. Zu dieser Unvollständigkeit kame noch, daß man, auch bey vorgelegtem Grundrisse, viele überflüßige Linien ziehen mußte, um die Lage eines einigen Punctes zu bestimmen, und die Mühe wurde für jeden andern Punct aufs neue wieder-

Vorrede.

Allgemeine Regeln gründen sich auf allgemeine Gesetze, und wenn man jene gefunden, ohne diese umständlicher untersucht zu haben, so

lohnt es sich der Mühe, die Arbeit vorzunehmen. Man wird mit mittelmäßiger Aufmerksamkeit mehr finden, als man anfangs vermuthete, wenn man die Sache in Absicht auf das Verhältniß aller ihrer Theile betrachtet.

Ich habe diesen Weg bey der Perspektive genommen, und in gegenwärtiges Tractätgen das, so ich dabey gefunden, zusammengebracht. Es kam mir im-

zeichnungen kürzer machen, so würden aus dem ersten Grunde die Maschinen überflüßig, und der letztere forderte vielmehr Instrumente, in so ferne diese den Maschinen entgegen gesetzt sind. Solche wird man in dem dritten Abschnitte beschrieben finden, und wer sich öfters in Zeichnungen übt, dem wird der daselbst beschriebene Proportional-Circul erwünschte Dienste thun.

Es ist überflüßig, mich hier über den Innhalt des Werkes aufzuhalten. Man wird bey jedem Abschnitte die Gründe finden, die mich bewogen, sie zu schreiben, und jeder wird dabey urtheilen können, in wie ferne sie ihme lesenswürdig seyn werden.

Noch dieses muß ich vorerinnern, daß ich neues und altes vermischt habe, weil meine Absicht ware, auch für solche zu schrei-

holt. Diesem Uebel abzuhelfen, hatte man verschiedene Maschinen ausgedacht, vermittelst welcher jeder Punct des Grundrisses so gleich auf den perspektivischen Riß gebracht, oder jede Linie des erstern auf dem leztern konnte gezogen werden. Aber noch immer bliebe der Grundriß, und die Maschine wurde unnütze, so bald man von freyen Stücken mahlen wollte. Sonsten wäre es leicht, dergleichen mehrere

zu erfinden, und wer Lust hat, sich darinn zu üben, dem werden die in diesem Werke vorgetragene Gründe genugsamen Anlaß geben.

Ich würde dergleichen verschiedene in dem Werke beschrieben haben, wenn meine Absicht sich auf den Gebrauch des Grundrisses eingeschränkt hätte. Da ich aber denselben in allen Fällen wollte entbehrlich, und die ganze Arbeit bey perspektivischen Verzeich-

schreiben, die von der Perspektive noch nichts oder wenigstens nur kurze Anfangsgründe gelesen. Hiedurch lasse ich jedem, der schon vor mir auf die in diesem Werkgen enthaltene Sätze gefallen, die Ehre des ersten Erfinders gerne. Man wird sie, wenn auch alle schon bekannt gewesen wären, höchstens nur hin und wieder zerstreut finden, und folglich desto lieber aufnehmen, wo sie in einem Werke beysammen sind. Wenigstens wird man mir dieses zugeben, daß viele darunter

bereits in allen Anfangsgründen stehen sollten, weil sie nicht nur für sich allgemein sind, sondern zur Erleichterung der Arbeit, und zu einer genauern Kenntniß und Beurtheilung der Gemählde sehr viel beytragen. Uebrigens kan man nach Durchlesung des Werkgens sehen, ob ich zu viel davon verspreche, wenn ich sage, daß durch die darinn angegebenen Regeln, die Verfertigung eines perspektivischen Risses, ohne Grundriß und mit nicht mehr Mühe, als man sonsten auf diesen allein verwenden mußte, vollendet werden könne.

I. Abschnitt

Von den Gründen der Perspektive, und den Gesetzen, nach denen ebene Flächen, und darauf stehende Körper entworfen werden.

§. 1.

Die sichtbaren Dinge stellen sich dem Auge ganz anders vor als sie in der That sind. In der Entfernung wird ihre Gestalt kleiner, ihre Farbe blaßer, die Ecken stumpfer, und die kleinern Theile undeutlicher. Ein langer Gang schmälert sich in die Ferne, und seine Seiten scheinen in einen Punkt zusammen zu laufen, und öfters hat man Mühe eine Sache zu erkennen, wenn sie von einer andern Seite angesehen wird. Der genaueste Grundriß derselben ist nicht selten von dem Anblicke so verschieden, daß man sie kaum vergleichen kan.

§. 2. Die Kunst, das Bild einer Sache so zu zeichnen, wie sie in einer gegebenen Entfernung

fernung in die Augen fällt, ist also von der Kunst ihre wahre Lage in einem Riße vorzustellen, ganz verschieden. Diese gründet sich auf das eigentliche Verhältniß der Theile, jene aber auf die Gesetze des Sehens. Aus diesen läßt sich bestimmen, wie eine jede Sache aus einem gegebenen Gesichtspuncte betrachtet, aussehen müsse, und nach welchen Regeln sie solle gezeichnet werden, damit der Abriß eben so in die Augen falle, als wenn die Sache selbsten gesehen würde.

§. 3. Derjenige Theil der Malerkunst, so diese Regeln enthält, heißt die Perspektive. Ich bin nicht gesonnen weder derselben eine Lobrede zu halten, noch die Geschichte ihrer Erfindung und ihres Wachsthumes zu schreiben. Sie preißt sich allen denen von selbsten an, die aus der Maler- und Zeichenkunst ihre Hauptbeschäftigung oder angenehmen Zeitvertrieb machen, oder die den Ruhm suchen, Kenner guter Gemählde zu seyn.

§. 4. Man hatte sich anfangs aus Noth damit beholfen, das Bild der Sachen nach dem Auge zu zeichnen, ehe man die Gesetze der Zeichnung gefunden, nach denen nun jetzo wenigstens der Umriß gemacht wird. Diese fordern in den meisten Fällen, daß man den Grundriß der Sache vorlege, und aus diesem den perspektivischen Aufriß verfertige. Die Regeln, so man darüber giebt, sind allgemein, und lassen in verschiedenen Fällen eine Verkürzung der Arbeit zu. Allein ausser dem, daß sie nicht zureichend sind, den Aufriß unmittelbar zu verzeichnen, wird derselbe gemeiniglich

mit so vielen Linien überzogen, daß man ihn noch einmal ins Reine zu bringen genöthiget ist.

§. 5. Dieser gedoppelten Unbequemlichkeit abzuhelfen, habe ich auf Mittel gedacht, dadurch die Verfertigung des Grundrißes erspahrt und der perspektivische Aufriß unmittelbar und mit nicht mehr Mühe verfertiget werden könnte, als man sonst auf den Grundriß allein verwenden mußte. Ich werde hier einen Versuch thun diese Art zu verfahren, aus den Grundsätzen der Perspektive herzuleiten, und die Anweisung zur Ausübung in hinlänglichen Beyspielen zu zeigen. Die allgemeinen Regeln darauf sich die vorgetragene Lehre gründet, werden auch denen dienen können, die die Aufriße und Gemählde nicht selbsten verfertigen, sondern nur beurtheilen wollen.

§. 6. Um hierinn mit der möglichsten Kürze und Deutlichkeit zu verfahren, werde ich die aus der Optic entliehene Sätze als bloße Erfahrungen anführen, und achte mich desto mehr berechtigt es zu thun, weil sie nicht nur für sich jederman bekandt sind, sondern in der Optic dennoch nur aus andern Erfahrungen hergeleitet werden.

§. 7. Die erste dieser Erfahrungen wird uns die Stellung der Tafel angeben; darauf das Bild der Sache solle gezeichnet werden. Jedermann weiß, daß so sehr das Bild der Sache nach Verschiedenheit des Gesichtspuncts sich ändert, dennoch dieses dabey allgemein bleibt, daß aufrecht stehende Sachen in allen Fällen als aufrecht stehend erscheinen. Ich halte mich

an denen seltenern Fällen nicht auf, wo diese Regel eine Ausnahme leidet, z. E. da die Seite eines Thurmes vorwärts zu hangen scheinet, wenn man sie unten am Thurme betrachtet. Dergleichen Fälle benehmen der Allgemeinheit der Regel nichts, in so ferne diese auf die Perspektive sölle angewandt werden.

§. 8. Da nun jede Sache ihrem Scheine nach solle gezeichnet werden, so ist klar, daß auch aufrecht stehende Sachen in dem Gemählde als solche müssen erscheinen. Sie werden also, da sie sämtlich unter sich parallel scheinen, auch auf der Tafel durch herunterwärts gezogene Parallellinien vorgestellt, daher es denn natürlich ist, daß man auch die Tafel selbsten als aufrecht stehend annimmt. Die übrigen Fälle, wo diese Regel eine Ausnahme leidet, werden wir unten Gelegenheit haben in verschiedenen Absichten zu betrachten.

§. 9. Die andere Erfahrung ist, daß die Lichtstralen in gerader Linie fortgehen, und folglich das Bild der Sache in der Linie erscheine, die von derselben in das Auge gezogen wird. Es versteht sich von selbsten, daß man hier die Stralenbrechung ganz bey Seite setze. Denn da sie in der Luft sehr geringe und bey den meisten Gegenständen, die man perspektivisch zeichnen will, vollkommen unmerklich ist, so wäre es sehr überflüßig, dieselbe hier einzumengen.

§. 10. Da also jeder Punct der Sache in der Linie gesehen wird, die man von demselben in das Auge zieht, so ist es gleichgültig, wo man dessen Bild in dieser Linie setzet. Man stellt

sich

sich dahero eine aufrecht stehende Tafel vor, und setzt jeden zu zeichnenden Punct dahin, wo die aus der Sache ins Auge gezogene Linie, die Tafel durchschneidet.

§. 11. Es stehe also die Tafel FPR auf der Horizontalfläche MN, darauf das abzuzeichnende Viereck ABCD liege. Das Aug seye in O, so sieht es die Ecken A, B, C, D, vermittelst der Stralen AO, BO, CO, DO, und die ganze Figur mittelst der Pyramide ABCDO, deren Spitze in dem Auge O, die Basis aber das Viereck ABCD ist. Die Seiten der Pyramide durchschneiden die Tafel im abcd, und es ist offenbar, daß das auf der Tafel gezeichnete Viereck abcd eben so in das Aug falle, als das auf der Grundfläche liegende ABCD. Daher ist jenes die perspectivische Zeichnung von diesem.

§. 12. Meine Absicht ist nicht, die Mittel anzugeben, die man ausgesonnen aus dem vorgelegten Grundriße ABCD, der Stellung der Tafel FP und der Lage des Auges O, den perspektivischen Aufriß abcd zu zeichnen. Es giebt deren viele und man findet sie in allen Anfangsgründen der Perspektive bald einzeln bald beysammen. Meine Absicht ist, die Verzeichnung und Vorlegung des Grundrißes entbehrlich zu machen, und die Regeln zu zeigen, nach denen jeder perspektivische Riß von freyen Stucken kan gezeichnet werden. Ich werde also die Gesetze bestimmen, nach denen jeder Grundriß auf der Tafel im Perspective sich darstellt. Dahin dienen nun folgende Vorbereitungen und Erklärungen.

§. 13. Aus dem Auge O falle die Linie OP senkrecht auf die Tafel, und durch P ziehe man Pp mit QR parallel: Man lasse ferner aus O die Linie OS senkrecht auf die Grundfläche MN herunter fallen, und erfülle das Rectangel OSQP, so ist O der Gesichtspunct und P der Augenpunct.

OS die Höhe des Auges über der Grundfläche und PQ gleich.

OP die Entfernung des Auges von der Tafel und QS gleich.

Die Linie FR, da die Tafel aufsteht, nenne man die Fundamental-oder Grundlinie.

Die Linie Pp heisse die Horizontallinie, und

Die Fläche POSQ, welche auf der Tafel PQ und auf der Grundfläche senkrecht stehet, werde die Verticalfläche genandt.

§. 14. Man verlängere die Linien CB, DA bis an die Grundlinie, und SQ bis in A, und nenne die Winkel BQA, AQF die Abweichung von der Verticalfläche, ihre Erfüllung zu 90 Gr. aber, oder die Winkel, BQR, AFR werden die Abweichung von der Tafel genannt.

§. 15. Ziehet ferner CS, so ist CSO ein aufrecht stehender rechtwinklichter Triangel, welcher die Tafel nach der senkrechten Linie cq durchschneidet. Hieraus ist klar, daß man den Ort eines jeden zu entwerfenden Puncts C in der Tafel findet, wenn aus demselben Linien

in

in S und O gezogen, und aus dem Puncte q, wo CS die Grundlinie durchschneidet, eine perpendicular qc aufgerichtet wird: denn wo diese mit der Linie CO zusammenläuft, da ist der Ort, wo der Stral CO die Tafel durchschneidet, und wo folglich das Bild des Puncts C in derselben erscheinet.

§. 16. Laßt uns nun setzen die Linie QC werde verlängert, und der Punct C weiter von Q weggerückt, so ist offenbar, daß der Winkel CSQ grösser wird, folglich der Punct q näher zu R und die Linie qc näher zu Rp kömmt. Eben so vergrössert sich der Winkel COS, und der Punct c rückt weiter hinauf. Diese Vergrösserung wächst immer, bis CR mit CQ parallel und die Linie CO horizontal wird, welches geschieht, wenn der Punct C unendlich weit weggerückt wird.

§. 17. Man ziehe also SR mit QC parallel, richte die Perpendicular Rp bis an die Horizontallinie Pp auf, so wird der Punct C, wenn er auf der Linie CQ unendlich weit entfernt ist, in p gesehen. Zieht man nun p und Q durch eine Linie Qp zusammen, so wird pQ das Bild der Linie QC, auch wenn sie unendlich verlängert wird, auf der Tafel vorstellen.

§. 18. Es seye DF mit CQ parallel, so wird auf eben die Art gezeigt, daß das Bild der Linie FD auf der Tafel durch Fp vorgestellt werde. Denn da in diesem Fall auch SR mit DF parallel ist, so muß der äusserste Punct auf FD da erscheinen, wo Rp die Horizontal-

rizontallinie P p schneidet. Da dieses nun in p geschieht, so folgt daraus, daß alle Parallellinien auf der Grundfläche in der Tafel auf der Horizontallinie in einen Punct zusammenlaufen.

§. 19. Ziehet p und O durch die Linie p O zusammen, so ist der Triangel p O P mit dem Triangel Q S R auf der Grundfläche parallel, und demselben gleich. Denn da P p mit Q R parallel und P Q = Q S ist, so sind die drey Puncten P, p, O über die Grundfläche gleich erhaben, folglich P O p mit Q S R parallel. Ferner ist P Q = Q S, P p = Q R, und die beyden Winkel p P O, R Q S sind rechtwinklicht, daher sind die Triangel P p O, Q R S einander gleich und ähnlich.

§. 20. Es ist also der Winkel P O p dem Winkel Q S R und folglich auch dem Winkel C Q A oder Q A F gleich. (§. 17.) welcher der Abweichungswinkel C Q A von der Verticalfläche ist (§. 14.)

§. 21. Hieraus läßt sich der Ort, wo jede Parallellinie auf der Grundfläche in der Horizontallinie P p auf der Tafel zusammenlaufen, schlechterdings aus derselben Abweichung von der Verticalfläche bestimmen. Denn da O P auf P p senkrecht, und der Winkel P O P dem Abweichungswinkel A Q C gleich ist, so stellet O R den Radius vor, und P p ist also die Tangente des Abweichungswinkels.

§. 22. Ist nun der Punct p für jede Linie von gegebener Abweichung gefunden, z. E. für

DA,

DA, so darf man nur DA bis an die Grund-linie FR in F verlängern, und F, p zusammen ziehen, so ist Fp das Bild der ganzen Linie FD auf der Tafel, auch wenn diese unendlich verlängert wird. Und es ist klar, daß alle Puncten auf derselben, in der Linie Fp erscheinen müssen.

§. 23. Man kan also auf der Tafel jeden Winkel der Grundfläche vorstellen. Es seye z. E. der Winkel DAE zu zeichnen. Man verlängere DA in F, und EA in f, so sind FAQ, fAq die Abweichungswinkel von der Verticalfläche. Nehmet OP als den Radius an, und machet Pp der Tangente von FAQ desgleichen Pπ der Tangente von fAQ gleich, und ziehet pF, πf, so ist a, der Durchschnitt dieser Linie, das Bild des Puncts A, und πap das Bild des Winkels EAD.

§. 24. Hinwiederum wenn ein Winkel, z. E. πap auf der Tafel gezogen, läßt sich die Größe finden, die der dadurch vorgestellte Winkel EAD auf der Grundfläche hat. Denn wenn PO zum Radius angenommen wird, so sind Pp und pπ die Tangenten der Abweichungswinkel FAQ und fAQ. Daraus lassen sich die Winkel selbsten, und folglich auch ihre Summe, die dem gesuchten Winkel EAD gleich ist, finden.

§. 25. Da man also hiedurch alle Winkel, so auf der Grundfläche sind, auf die Tafel bringen, und hingegen diejenige, so auf der Tafel sind, eben so bestimmen und ausmessen kan, als wenn sie auf der Grundfläche selbsten

gemessen wurden, so fällt es sehr natürlich, sich diesen Vortheil zu nutze zu machen, und besonders das Maaß der Winkel auf der Tafel zu erleichtern.

§. 26. Zu diesem Ende trage man die Tangenten aller Abweichungswinkel auf der Horizontallinie aus P gegen p und π, und schreibe die Grade der Winkel an die dafür gefundene Puncte, so wird die ganze Horizontallinie als eine Meßleiter dienen, die Grade jeder Winkel auf der Tafel auszumessen. Denn so viel Grade von π bis p gezählt werden, so viel hat der Winkel πap auf der Grundfläche.

§. 27. Wenn PQ so groß als PO, so ist auch jeder Winkel PQp dem Abweichungswinkel POp gleich. Denn QPp und OPp sind rechte Winkel, und Pp ist beyden Triangeln PQp, POp gemein. Hieraus fließt ein Mittel die Scale auf der Horizontallinie durch eine Construction zu zeichnen, in dem man aus Q mit dem Radius QP einen Circul ziehen, und dadurch die Tangenten Pp, Pπ nach allen Graden leichte bestimmen kan.

§. 28. Aussert dem erst gefundenen Vortheil, den die auf der Horizontallinie gezeichnete Meßleiter giebt, wollen wir noch eine Verkürzung der Ausdrücke gebrauchen, und von dem auf der Tafel entworfenen Bilde der Sache eben so reden, als wenn es die Sache selbsten wäre, ohne uns an der Unähnlichkeit, so etwann dabey scheinen möchte, aufzuhalten. Diese Verkürzung besteht in folgenden Stücken.

1.) Sollen z. E. die in jeden Punct p der Horizontallinie zusammenlaufende Linien

Fp,

Fp, Qp, welche Parallellinien vorstellen, den Namen von Parallellinien behalten, und nur da, wo es Verwirrung zu vermeiden nöthig ist, perspektivisch Parallel heissen.

2.) Eben so wollen wir die Linien da, ab Perpendicular nennen, weil sie das Bild der Perpendicularlinien AD, AB auf der Grundfläche sind.

3.) Jedem Winkel πap wollen wir auf der Tafel die Anzahl der Grade lassen, die der Winkel DAE auf der Grundfläche wirklich hat, weil diese Anzahl der Grade sich auf der Horizontallinie πp von selbsten bestimmt.

4.) Endlich solle auch dem Bilde jeder Linie das Maaß ihrer Länge auf der Grundfläche beybehalten werden, weil wir unten sehen werden, daß man diese Länge eben so wie die Winkel bestimmen kan.

§. 29. Nach dieser vorläufigen Erinnerung wird man sich an den Ausdrücken folgender Aufgaben nicht stossen.

1. Es seye die Linie Qb gegeben, und man solle aus F eine Linie ziehen, die mit ihr parallel seye. Man verlängert Qb bis an die Horizontallinie in p, und zieht Fp, so ist Fp die gesuchte Parallellinie.

2. Man solle auf die Linie da in a einen Winkel von einer gegebenen Anzahl von Graden aufrichten. Da wird ad bis an die Horizontallinie in p verlängert, von

p bis

p bis π so viel Grade gezählt als der Winkel haben solle, und πa gezogen, so ist πap der gesuchte Winkel.

Denn es versteht sich von selbsten, daß hierdurch eine zwar etwas harte Metapher dem Bild der Sache auf der Tafel zugeeignet wird, was eigentlich der Sache selbsten zukömmt. Indessen geht der Ausdruck nothwendig an, weil nach der vorgegebenen Zeichnung in der That das Bild der Sache herauskömmt.

§. 30. Allein der Vortheil dieser abgekürzten Benennung ist noch weit wichtiger und allgemeiner, weil er zu einer perspektivischen Geometrie den Grund legt. Man sieht aus bishergesagtem, daß die Scale auf der Horizontallinie einen geradlinichten und zugleich einen perspektivischen Winkelmesser vorstellt, vermittelst dessen man nach den Gesetzen der Perspektiv in dem Bilde der Winkel die wirkliche Grösse derselben auf der Grundfläche findet, eben so, als wenn sie auf derselben wirklich wären ausgemessen worden. Und da wir die geometrische Benennung der Theile der Sache auf der Grundfläche in dem Bilde auf der Tafel beybehalten, so beruhet der Unterschied der Verzeichniß des Grundrisses und des Bildes schlechthin darauf, daß jene nach den Regeln der Geometrie, diese aber nach den Gesetzen der perspektivischen Entwerfung geschieht. Daraus wird sich in der Folge noch ferner zeigen, daß man mit Beybehaltung der gleichen Namen und des Unterschieds der Zeichnung von dem perspektivischen Aufriße alles sagen kan, was in dem Grundriße nach den Lehrsätzen der Meßkunst gilt,

gilt, und daß man nach der perspektivischen Zeichnung das Bild der Sache ohne Grundriß eben so fertig und mit nicht mehr Mühe entwerfen kan, als man sonst auf den Grundriß allein verwenden müßte. Laßt uns nun dieses in Beyspielen zeigen.

§. 31. Man erweist in der Meßkunst, daß man aus einer Seite und den Winkeln der Figur dieselbe zeichnen könne. Wir werden nun weisen, wie dieses auch mit dem Bilde der Sache geschehen solle, und zu dem Ende folgende vorbereitende Aufgabe vortragen.

1. Aufgabe.

§. 32. Die Horizontallinie einzutheilen, oder den Winkelmesser zu zeichnen.

Auflösung.

Es seye die Horizontallinie CD, der Augenpunct P. Fället aus P eine Perpendicularlinie herunter, und machet PQ der Entfernung des Auges von der Tafel gleich. Beschreibt aus Q einen Circul, theilet ihn in Grade, und aus dem Mittelpunct Q zieht Linien durch jede Grade bis an die Horizontallinie, und wo sie diese durchschneiden, da schreibt die Grade der Abweichung von der Verticalfläche hin, so ist geschehen was ihr verlangt. (§. 27.) Fig. 2.

Diese Vorbereitung hat in allen Fällen statt, und bey den weitläuftigsten Aufrissen gebraucht es nicht mehr als bey Entwerfung einfacher Figuren. Wir werden sie in den folgenden Aufgaben allemal zum voraus setzen. Sie hängt allein von der Entfernung des Auges von

der

der Tafel ab, und diese wird also als gegeben angenommen.

2. Aufgabe.

§. 33. Auf eine gegebene Linie DE einen gegebenen Winkel zu ziehen.

Auflösung.

Verlängert, wenn es nöthig ist, die Linie bis an die Horizontallinie in D, und zählet von D so viel Grade gegen die Seite, da der Winkel stehen solle, z. E. 40° bis in J, und ziehet J und E zusammen, so ist JED der verlangte Winkel von 40 Graden. (§. 26.)

§. 34. Es giebt hiebey noch zween Fälle, die müssen berührt werden. Der erste ist, wenn der Winkel z. E. von 140° hätte sollen von E auswärts gegen F getragen werden. In diesem Fall hätte man den anliegenden Winkel JED von 40 Gr. gemacht, wie in dem Exempel der Aufgabe, und die Linie JE bis in F herausgezogen. Der andere Fall ist, wenn der Winkel herunterwärts sollte zu ligen kommen, z. E. GEF von 40°. Da hätte man wie in dem Beyspiele der Aufgabe den entgegen gesetzten Scheitelwinkel JGD von 40° gemacht, und beyde Schenkel in G und F verlängert. Man sieht hieraus, daß dieses keine andere Mittel sind, als die so man in der Geometrie in ähnlichen Fällen vorschreibt.

3. Aufgabe.

§. 35. Wenn eine Linie HJ gegeben, aus einem gleichfalls gegebenen Punct eine Parallellinie zu ziehen.

Auflö-

Auflösung.

Verlängert HJ bis an die Horizontallinie, und ziehet den Punct des Durchschnittes mit dem gegebenen Punct K durch die Linie KL zusammen, so ist KL die verlangte Parallellinie. (§. 29. 1)

§. 36. Diese beyden Aufgaben kommen sehr häufig vor. Wir setzen also zum voraus, daß man sich dieselben wohl bekannt mache, besonders da wir in dem folgenden die blinden Linien weglassen werden, um die Figur nicht überflüßig zu verwirren. Laßt uns nun die Aufgabe vortragen, davon wir (§. 30.) oben Erwähnung gethan.

4. Aufgabe.

§. 37. **Wenn eine Seite der Figur und ihre Lage nebst den Winkeln gegeben, die Figur zu entwerfen.**

Auflösung.

Da die Auswahl der Winkel in irregularen Figuren sehr willkührlich ist, so wollen wir die Anwendung der Aufgabe in regularen Figuren zeigen, weil in denselben die Winkel durch die Geometrie bestimmt sind. Fig. 3.

1. Exempel. Es seye ab die Seite eines Quadrats das ganze Quadrat zu entwerfen. Man erinnere sich hiebey aus der Geometrie, daß die Seiten eines Quadrats rechte Winkel machen, die Diagonalen aber die Winkel in 2 gleiche Theile schneiden, so erhält man dadurch folgende Auflösung.

Macht

Macht den Winkel cab von 90 Gr. (§. 33.) und ziehet bd mit ac parallel (§. 35.) Ferner machet den Winkel dab von 45°, so durchschneidet die Diagonal da die Seite db in d. Zieht endlich dc mit ba parallel, so habt ihr das Viereck abdc, welches zu entwerfen wäre.

2. Exempel. Ein regulares Sechseck zu entwerfen, wenn die Lage einer Seite ef gegeben. Machet die Winkel feg, feh, fei, fek jeden von 30 Gr. (§. 33.) so geben ge, he, ie die Diagonalen. Machet ferner die Winkel gfe, hgf, ihg, kih von 120 Gr. so wird das Sechseck entworfen seyn.

Aus diesem Exempel ist leicht zu ersehen, wie auch bey irregularen Figuren zu verfahren. Sie werden auf gleiche Art gezeichnet, wenn nebst der einen Seite ef die Winkel am Umfange der Figur nebst den Winkeln gegeben sind, so die Diagonalen theils unter sich, theils mit den Seiten der Figur machen.

5. Aufgabe.

§. 38. Wenn die Seite eines Triangels, nebst den daran liegenden zween Winkeln gegeben, den Triangel ins Perspektiv zu bringen.

Auflösung.

Es seye die gegebene Seite und ihre Lage qr, machet die zween Winkel den gegebenen Winkeln gleich (§. 33.) so ist qrs der verlangte Triangel.

§. 39.

§. 39. Es ist aus der Geometrie bekandt, daß man eine jede Figur oder ein jedes Feld in Grund legen kan, wenn man die Standlinie nebst den Winkeln weiß, so die aus den Ecken der Figur an die beyden Ende der Standlinie gezogene Linien mit derselben machen. Gegenwärtige Aufgabe zeigt, wie man aus eben den gegebenen Stücken anstatt des Grundrisses den perspektivischen Aufriß machen könne. Denn qr stellt die Standlinie und sqr, srq die beyden Winkel vor, durch welche die Lage eines jeden Puncts s durch die 2te Aufgabe perspektivisch entworfen wird.

6. Aufgabe.

§. 40. **Wenn die Chorde eines Circulbogens gegeben, den ganzen Circul perspektivisch zu entwerfen.**

Auflösung.

Diese gründet sich auf den geometrischen Satz, daß wenn von den beyden Enden der Chorde Linien in einen jeden Punct des Umkreises gezogen werden, der Winkel, den sie daselbst machen, beständig einerley Grösse habe. Es seye also mn die gegebene Chorde von 20 Graden, so ist der gegenüberstehende Winkel in den auf erst bemeldte Art gezogenen Triangeln von 10 Gr. Ziehet also auf mn einen beliebigen Winkel pmn, und machet den Winkel pnq um 10 Gr. grösser (§. 33.) so liegt der Punct p in dem Umkreise des Circuls. Da ihr nun auf gleiche Weise unzählige Puncten finden könnet, so wird sich durch dieselbe der Umkreis ziehen lassen.

§. 41. Woferne in dieser Aufgabe die Horizontallinie nicht lange genug wäre, die Puncten alle zu bestimmen, so könnet ihr nach dem einige gefunden, eine andere Chorde z. E. vp annehmen, deren Bogen allemal doppelt so viel Grade hat als der gegenüberstehende Winkel pmv, und auf eben die Art die übrigen Puncten vollends finden, um den Circul auszuziehen.

§. 42. Das bisher angeführte zeigt hinreichend, wie das Bild einer jeden Figur bloß aus den Winkeln und der gegebenen Lage einer Seite perspektivisch zu zeichnen ist. Wir haben bereits (§. 37.) angemerkt, daß in den Figuren die blinden Linien, so an die Horizontallinie CD gezogen werden müssen, um die Winkel nach der 2ten Aufgabe zu bestimmen, weggelassen worden. Sollte aber dieses einige Schwürigkeit veranlassen, so wird es jedem leicht fallen, die weggelassenen Linien nach Gutbefinden zu ziehen, da er dann finden wird, daß sie in der Horizontallinie die zu jedem Winkel erforderte Anzahl Grade abschneiden. Uebrigens muß man bey den Ausdrücken der angebrachten Aufgaben sich die ihnen oben (§. 28. 29.) gegebene Bedeutungen wol bekannt machen, so wird dasjenige genugsam erläutert seyn, was wir §. 30. darüber gesagt haben, und man wird sich in das folgende leichter finden können. Laßt uns nun die Grundsätze entwickeln, auf denen die Ausmessung der Linien beruhet.

§. 43. Wenn in einem geometrischen Risse Parallellinien von Parallelen durchschnitten werden,

werden, so sind die abgeschnittenen Theile gleich. Dieser geometrische Lehrsatz gilt auch von den perspektivischen Parallelen aC, dC, aE, bE, cE; Es sind nemlich die Abschnitte cf, be, ad Bilder von gleich langen Linien auf der Grundfläche, oder nach der §. 28. eingeführten Art zu reden, sie sind einander gleich. Und eben so sind ab und de, desgleichen bc und ef einander gleich, ungeacht sich die scheinbare Grösse immer verringert, je näher sie an der Horizontallinie ist. Fig. 4.

§. 44. Ungeacht aber diese allmähliche Verkleinerung der Theile keine geometrische Proportion zuläßt, so giebt es doch Fälle, da dieselbe statt hat. Unter diesen ist der folgende allgemein, und dienet zugleich zum Grunde, die Eintheilung der übrigen zu finden.

§. 45. Es seye FG die Grundlinie und folglich mit der Horizontallinie parallel. Da nun die Grundlinie diejenige ist, da die Tafel auf der Grundfläche aufsteht, so ist offenbar, daß auf derselben die Theile der Grundfläche und des perspektivischen Risses zusammentreffen, und folglich einander nicht nur perspektivisch sondern auch geometrisch gleich sind. Daher läßt sich alles was darauf ist, nach einer in gleiche Theile getheilten Meßleiter, wie in Grundissen abmessen.

§. 46. Da ferner die Grundlinie mit der Horizontallinie nirgend zusammenläuft, so bleiben auch die mit derselben gezogenen Parallellinien, z. E. ikl parallel. Und da ik, kl das Bild von zwoen mit JK und KL gleich grossen Linien

nien vorstellt, so ist klar, daß in diesem Fall die Proportion der Theile bleibt, und daß sich folglich ik in Absicht auf JK eben so verkleinert als kl in Absicht auf KL. Hieraus folgt ferner, daß wenn die Grundlinie in einem vorhabenden Risse zu tief wurde unter der Horizontallinie zu stehen kommen, statt derselben eine jede andere mit ihr gleichlaufende Linie in gleiche Theile eingetheilt, und als eine Meßleiter für die übrigen mit der Horizontallinie gleichlaufenden Linien könne gebraucht werden.

§. 47. Es seye z. E. die Scale lq. Und man begehre die Länge der Linie mn zu finden, die mit CD parallel ist. Ziehet eine beliebige Linie Nnp von der Scale durch n bis an die Horizontallinie in p. Aus p ziehet eine andere durch m in M. Da nun Np und Mp perspektivisch, desgleichen NM und nm so wol perspektivisch als geometrisch parallel sind, so sind NM und nm das Bild von gleich grossen Linien auf der Grundfläche, und folglich hat nm so viel Theile als NM.

§. 48. Auf diese Art kan jede mit der Horizontallinie gleichlaufende Linie gemessen werden. Allein dieses sind nur die seltenern Fälle. Um also die Ausmessung jeder Linien allgemein zu machen, gebrauchen wir noch folgende

7. Aufgabe.

§. 49. Wenn der Winkel srq gegeben, den die Linie tr mit der Scale rq macht, den Punct s zu finden, wo die Linie rs der Linie rq gleich wird.

Auflö-

Auflösung.

Es ist an sich klar, daß rsq einen gleichschenklichten Triangel vorstellt, und folglich die Winkel rsq, sqr einander gleich seyn müssen. Daher können sie aus dem gegebenen Winkel srq gefunden werden. Wenn derowegen z. E. srq = 30 Gr. ist, so ist sqr = $\frac{1}{2}$ srl = 75°. Wird also der Winkel sqr von 75 Gr. gemacht (§. 33.) so wird der gesuchte Punct s bestimmt. Man kan hier beyläufig anmerken, daß wenn qs bis in h gezogen wird, Ph allzeit halb so viele Grade habe, als der gegebene Winkel srq.

§. 50. Ziehet aus dem Punct h eine jede andere Linie hvz, so ist hz mit hq perspektivisch parallel, folglich da der Triangel srq das Bild eines gleichschenklichten Triangels wäre, so ist auch vrz gleichschenklicht, und folglich rz das Maaß von rv, und zq das Maaß von rs. Hieraus fliessen nun folgende Aufgaben, die die Ausmessung der Linien auf dem perspektivischen Risse allgemein angeben.

8. Aufgabe.

§. 51. Das Maaß einer fürgegebenen Linie ab zu bestimmen.

Auflösung.

Verlängert ab bis an die Horizontallinie in c, woselbst sie den 70 Gr. durchschneidet, daher die Linie 20 Gr. von der Grundlinie abweicht. Zählet von P gegen d 10 Gr. (§. 49.) und zieht aus d durch a und b die Linien df, de, so ist ef das verlangte Maaß der Linie ab. (§. 50.) Fig. 5.

9. Aufgabe.

§. 52. Von einer gegebenen Linie g h ein Stück von gegebener Länge abzuschneiden.

Auflösung.

Verlängert, wenn es nöthig ist g h bis an die Horizontallinie, wo sie den 40 Gr. durchschneidet, daher ist ihre Neigung gegen die Grundlinie 50 Gr. zählt von P gegen k 25 Gr. und ziehet aus k durch g die Linie k g l bis an die Scale. Von l gegen m werden so viel Theile gezählt, als die Linie haben solle, und so dann m k gezogen, welche in i das verlangte Stuck g i abschneidet.

§. 53. Man sieht hieraus, daß die Ausmessung der Linien etwas weitläuftiger ist als die Abmessung der Winkel, weil man bey diesen nur die Schenkel bis an die Horizontallinie verlängern darf, um den Winkel so gleich darauf abzählen zu können. Indessen sind beyde dennoch sehr kurz, und können, ohne daß man sich die Mühe nimmt, den Riß mit blinden Linien zu überziehen, durch Ausspannung eines Fadens oder eines Haares verrichtet werden, welches man z. E. auf die Linie g i anschlägt, um den Grad in h zu finden, sodann auf k und g anlegt, um l zu finden von l gegen m die Anzahl der Theile fortzählt, um m zu finden, und es endlich auf m und k legt, um i zu finden. Auf diese Weise kan man, nach dem die beyden Scalen verfertigt, ohne den Cirkel zu gebrauchen, bloß mit dem Linial und dem Faden den weitläuftigsten perspektivischen Aufriß von freyen Stücken, und ohne Grundriß verzeichnen.

§. 54.

§. 54. Da nun m l das geometrische Maaß der Linie i g ist, so ist klar, daß man aus dem gefundenen Punct k die Linie i g in beliebige Theile eintheilen kan. So z. E. wenn i g die Seite eines Hauses oder eines Gartens ist, so kan sie nach den Fenstern oder Beeten eingetheilt werden. Man zählt von l gegen m so viele Schuhe, als jedes Fenster oder Beet von dem Ecke g entfernt ist, schlägt das Linial an die Theilungspuncten und den Punct k an, und zeichnet den Ort des Durchschnittes auf der Linie i g.

§. 55. Da sich die Ausmessung der Winkel allein auf die Entfernung des Auges von der Tafel gründet, und folglich von der Tiefe der Grundfläche unter dem Augenpuncte nicht abhängt (§. 21. 32.) so kan alles was auf jeden horizontalen Flächen ist, nach der auf der Horizontallinie angebrachten Scale bestimmt werden, und der Unterschied kömmt nur darauf an, daß die zu Ausmessung der Linien dienende Scale f l nach Proportion höher hinauf oder tiefer hinunter gerückt wird. So z. E. wenn in dem Aufrisse eines Zimmers die Decke und der Boden zugleich ins Gesichte fallen, so bleibt die Scale auf der Horizontallinie, hingegen wird die Scale f l für die Decke um die ganze Höhe des Zimmers weiter hinauf gerückt. Es ist aber für sich klar, daß man zu dem Ende auf f l eine Perpendicularlinie aufrichtet, und auf selbige von der Scale f l so viele Schuhe trägt, als die Höhe des Zimmers haben solle.

§. 56. Wenn aber nur einzele Linien oder Theile einer höhern Fläche sollen vorgestellt werden, so ist nicht nöthig, daß man die ganze

Scale fl hinaufrücke. Z. E. Man solle auf der Linie mk eine Wand zeichnen, so nehme man von der Scale fl ihre Höhe, und richte sie in mn auf, und ziehe die Linie nk, so wird kmn die verlangte Wand seyn, davon man nach der gegebenen Lage ihrer Basis z. E. om abschneiden und das übrige okp weglassen kan.

§. 57. Man sieht hieraus, daß wenn man statt der Wand nur eine aufrecht stehende Linie op gebrauchte, die die Höhe mn haben sollte, diese Linie auf gleiche Art müsse gefunden werden.

§. 58. Da man aus allen Ecken eines Cörpers Perpendicularen auf die Grundfläche fällen kan, so läßt sich jeder Punct, darauf diese Perpendicularen stehen, auf der Tafel nach vorhin angeführten Regeln finden, und durch die erst gegebene Regel werden sich auf diese Puncten die Perpendicularen auftragen, und folglich der ganze Cörper zeichnen lassen.

§. 59. Was wir (§. 55.) von den verschiedenen übereinander liegenden Horizontalflächen gesagt haben, gilt von allen Flächen die auf der Tafel senkrecht sind, weil man sich alle dieselben durch eine bloße Umdrehung der Tafel
Fig. 1. um die Axe OP als horizontal vorstellen kan. Hat man derowegen die Linie gezogen, da eine solche Fläche die Tafel durchschneidet, so kan die Scale so zu Ausmessung der Linien dient, auf dieselbe getragen werden, und die Scale zu Ausmessung der Winkel wird auf dem Augenpunct P herumgedreht, bis sie mit der erstern parallel ligt. Durch dieses Mittel lassen sich auf dem Dache eines gezeichneten Hauses, dessen Basis im Augenpunct zusammenläuft, alle benöthigten Abtheilungen machen.

2. Abschnitt

Von der geschickten Lage des Auges, und der Entfernung der Tafel von demselbigen.

§. 60. Das Bild der Sache, wie es in die Augen fällt, hängt schlechterdings von der Lage des Auges ab. Eine ebene Fläche entwickelt sich gleichsam, je mehr das Aug über derselben erhaben ist. Wer weiß nicht, daß ein ganzes Land von einem Berge herab besser kan übersehen werden, und daß alle sich darauf befindende Gegenstände deutlicher und auseinander gesetzter erscheinen. Die Entfernung des Auges verkleinert das Bild der Dinge, und ihre Gestalt ändert sich, so bald sie von einer andern Seite angesehen werden. So kan eine gleiche Sache von der einen Seite betrachtet, häßlich und ungestalt aussehen, von der andern Seite aber ordentlich und schön in die Augen fallen. Diese Verschiedenheit der Aussicht erhöht nicht selten den Werth der Häuser und Landgüter, die so liegen, daß die umliegende Landschaft einen angenehmen und reizenden Anblick darbeut, und vermindert ihn dagegen, wenn alles Umliegende unordentlich scheinet, oder von einem gegenüberstehenden Gebäude bedeckt wird.

§. 61. Es ist leichte zu erachten, daß diese Verschiedenheit auch die Gemählde betrift. Sie stellen das Bild der Dinge vor, wie sie aus einem

nem gegebenen Gesichtspuncte in die Augen fallen. Es ist also natürlich, daß es übel gerathen müsse, wenn man einen unglücklichen Gesichtspunct erwählt. Das Gemählde kan auch in seiner grössesten Vollkommenheit der Zeichnung nicht besser aussehen, als die Sache selbsten, in dem angenommenen Gesichtspunct aussieht. Man wird die Kunst in der Zeichnung schätzen, aber dem Gemählde das angenehme und schöne absprechen.

§. 62. Dieses will aber nicht sagen, daß allemal die Sache von ihrer schönsten Seite betrachtet, oder daß keine andere als wohl in die Augen fallende Sachen sollen gezeichnet werden. Die moralische Häßlichkeit allein wird ganz ausgeschlossen, und ein Maler entunehrt sich selbsten durch Zeichnungen, die die Tugend will verborgen wissen. Die physicalische Häßlichkeit oder das Unangenehme wird hingegen in Gemählden zugelassen, wenn es andere Absichten erfordern, und wenn es nicht bloß im Gemählde sondern in der abgebildeten Sache selbsten ist. Das Gemähld soll immer die Sache genau vorstellen, und nur eine dem Gemählde eigene Häßlichkeit ist ein Fehler.

§. 63. Da also die wesentliche Vollkommenheit des Gemähldes darauf ankömmt, daß man die Lage des Auges genau bestimme, so ist nöthig, die Gesetze davon auszufinden.

§. 64. Das erste dieser Gesetze ist die Vollständigkeit des Bildes der Sache. Dadurch wird ein völlig ausgearbeitetes Gemählde von dem bloßen Schattenrisse unterschieden, welcher

welcher entweder nur die Grundlage zu jenem oder ein nachläßig und obenhin verfertigter Abriß davon ist. Es ist klar, daß man um diese Art der Vollständigkeit zu erhalten, alle in das Auge fallende Theile der Sache behörig ausmalen müsse. Dieß gehört aber zur letzten Auszierung, und erschöpft diejenige Vollständigkeit nicht, von deren wir hier zu handeln haben.

§. 65. Man weiß, daß entferntere Sachen kleiner, blasser und undeutlicher aussehen als nähere. Ferner ist bekannt, daß nahe Gegenstände die entferntern, vor denen sie stehen, bedecken. Da man nun in einem Gemählde nicht mehr anbringen kan, als was auf einmal in das Aug fällt, so entsteht dadurch nothwendig eine gedoppelte Unvollständigkeit in dem Gemählde, die man so viel es möglich ist, heben und geringer machen muß, und dadurch wird die Lage des Auges genauer bestimmt.

§. 66. Denn da in dem Gemählde einige Theile der Sache gar nicht erscheinen, andere aber sehr klein und undeutlich müssen vorgestellt werden, so lassen sich, um dem daherrührenden Fehler vorzubeugen, hieraus folgende Regeln feste setzen.

§. 67. Einmal, da es bey einem Aufrisse nicht gleichgültig ist, welche Theile deutlicher und vollständiger in das Aug fallen, sondern verschiedene darunter vorzüglich sollen bezeichnet werden, so ist offenbar, daß man einen solchen Gesichtspuncte erwählen müsse, daß diese Theile weder von andern bedeckt,

noch

noch durch die Entfernung zu sehr verkleinert und undeutlich werden. Daher muß das Aug denselben näher seyn, und sie von der Seite beschauen, da man das meiste und das vorzüglichste davon übersieht. Diese Absicht läßt sich zwar selten vollkommen erhalten, weil immer einige Theile bedeckt, andere entfernter sind. Man muß dahero suchen, die Mängel unerheblicher und ihre Anzahl geringer zu machen.

§. 68. Die Ausübung dieser Regel erleichtert sich öfters, wenn eine Sache nach der Natur gezeichnet wird, und wo man die Gelegenheit hat, den tauglichsten Gesichtspunct auszusuchen. Denn da begiebt sich ein Maler, der eine Landschaft schildern will, auf eine da herum liegende Anhöhe, und suchet den Ort, wo sie am besten und vollständigsten gesehen wird, und zeichnet die Sache nach dem Leben.

§. 69. Indessen giebt es nicht aller Orten Anhöhen, oder sie liegen eben nicht an dem Orte, wo die Sache am besten gesehen würde. Oefters ist der wahre und beste Gesichtspunct in der Luft, dahin man sich nicht schwingen kan. In diesen Fällen muß die Perspektive das beste dabey thun, und da man es hier nicht kan auf Versuche ankommen lassen, so sind die Regeln von Ausfindung des Gesichtspuncts desto nothwendiger. Laßt uns also sehen, wie dieselben genauer bestimmt werden.

§. 70. Da es unnatürlich fiele, mehr auf ein Gemählde zu bringen, als man auf einmal übersieht, so setzt dieses der Entfernung des

Auges und dem Umfange des Gemähldes gewisse Schranken. Laßt uns aus der Optic annehmen, daß ein Winkel von 90 Grad die Schranken des deutlichen Sehens ausmache, so werden sich daraus folgende Regeln herleiten lassen.

§. 71. Man stelle sich in den Gesichtspunct, und ziehe von den äussersten Enden der zu entwerfenden Sache Linien in das Aug, so muß der Winkel, den diese Linien im Auge machen, nicht über 90 Gr. seyn, ungeacht derselbe kleiner seyn kan. Uebertrittet man diese Regel, so werden die äussersten Theile auf der Tafel zu sehr verzogen, und wenn man das Bild aus dem ihm gegebenen Gesichtspuncte anschauet, so wird es nicht auf einmal deutlich übersehen. Betrachtet man es aber in grösserer Entfernung, so werden wiederum die äussersten Theile ungestalt, und verlieren das Verhältniß, das sie zu den mittlern Theilen haben sollten. Hieraus folgt also, daß man das Aug von der Sache so weit entfernen müsse, bis sie inner den Grenzen des deutlichen Sehens liege, oder bis die von dem äussersten Umfange der Sache in das Aug fallende Stralen einen Winkel machen, der unter 90 Gr. seye.

§. 72. Die Tafel wird aufrecht gestellt, damit aufrecht stehende Sachen, auf derselben auch als aufrecht stehend und parallel erscheinen (§. 8.) Es ist also die aus dem Auge O auf die Tafel in den Augenpunct P gezogene Linie OP horizontal. Wenn nun der Punct A auf der Grundfläche der nächste, P aber der Punct ist, Fig. 1.

ist, auf den das Aug gerade schauet, so solle A nicht unter die Grenze des deutlichen Sehens fallen, folglich der Winkel AOP kleiner als 45 Gr. seyn. Woraus folgt, daß der unterste Theil der abzuzeichnenden Sache nicht über 45 Gr. unter der Horizontallinie liegen dörfe. Und hiedurch werden der Erhöhung des Auges über die Grundfläche gebührende Schranken gesetzt.

§. 73. Aus gleichem Grunde folgt auch, daß die über die Horizontallinie emporstehende Gegenstände nicht über 45° über dieselbe erhaben seyn sollen. Denn da das Auge gerade auf P sieht, so ist dieses wiederum die obere Grenze des deutlichern Sehens.

§. 74. Die beyden erst angebrachten Regeln gründen sich darauf, daß die Tafel aufrecht stehe, und daß das Aug gerade auf die Tafel sehe. Das erstere ist bisher von allen angenommen worden, und der Grund den wir angenommen haben, daß nemlich aufrecht stehende Sachen darauf parallel und aufrecht stehen sollen, rechtfertigt dieses Verfahren, wenigstens bey einem nicht unendlich weit entfernten Gesichtspuncte genugsam. Ist es aber festgesetzt, daß die Tafel aufrecht stehen solle, so läßt sich das andere, daß nemlich das Aug auf den Augenpunct P sehe leichte ausmachen. Denn ausser dem, daß es dem Menschen natürlich ist, gerade vor sich nach der Horizontallinie zu sehen, so wollen wir annehmen, es sehe herunterwärts, z. E. nach der Linie Oa, da ist klar, daß sich die untere Grenze des deutlichen sehen, auch um den Winkel POA unter 45 Gr. vertiefe,

tiefe. Man wird also Gegenstände auf die Tafel bringen können, die tiefer liegen als 45 Gr. allein da Pa die Tangente des Winkels POA vorstellt, diese aber sich auf eine übermäßige Art vergrössert, so bald der Winkel über 45 Grad ist, so kan daraus nichts anders erfolgen, als daß die untere Theile auf der Tafel unnatürlich vergrössert und verzogen werden, und daher, so bald die Tafel nicht aus dem Gesichtspuncte O betrachtet wird, viel zu viel verzogen scheinen. Ueberdieß fiele es unnatürlich, eine Tafel unter einem so schiefen Winkel anzusehen, und wo es die Umstände von selbsten geben, da giebt man es nicht als etwas gewöhnliches, sondern als eine Kunst des Malers aus. Dergleichen sind die Gemählde oben an den hohen Wänden in den Kirchen, die nicht anderst wohlgestalt aussehen, als wenn sie von unten herauf beschauet werden, und dieß ist auch der dazu geordnete und öfters der einige Ort, aus dem sie betrachtet werden können. Diese ausserordentliche Fälle ausgenommen, wo gleichsam die Noth ein anders erfordert, würde es also ungereimt seyn, von dem Satze und den daraus gefolgerten Regeln abzuweichen.

§. 75. Wegen eben diesen Ursachen sollen auch die seitwärts liegende Grenzen der Sache nicht leicht über 45 Gr. von der Linie OP abweichen.

§. 76. Aus den angeführten Gründen lassen sich nun die Schranken bestimmen, innert welchen in jedem Fall das Aug seyn kan, um einen geschickten Abriß der Sache zu verfertigen.

tigen. Wir wollen etliche dieser Fälle anführen.

1. Wenn nur eine ebene Fläche zu verzeichnen ist, so wird ihr Bild in der Tafel, auch wenn sie unendlich entfernet wird, nicht über die Horizontallinie erhaben, folglich ist ihre obere Gränze b stimmt. Die nächsten Gegenstände aber müssen (§. 72.) nicht über 45 Gr. unter die Horizontallinie kommen. Dadurch findet man die gröste Erhöhung des Auges, die zuläßig ist. Seine Entfernung von dem nächsten Gegenstand der Grundfläche wird ebenfalls dadurch bestimmt, daß die Winkel POp, POπ nicht über 45 Gr. seyn dörfen. Wenn also FQR die Breite der Grundfläche vorstellet, so müssen die Winkel QSF, QSR, QOS kleiner seyn als 45°, folglich QS grösser als jede der Linien QR, QF, SO. Und wenn es nicht andere Gründ anders erfordern, stellt man die Tafel so, daß R und F von Q gleich weit entfernt seyen, oder daß das Aug gegen die Mitte der Grundfläche gerichtet werde. Insbesondere wird in diesem Falle, da alles unter der Horizontallinie zu liegen kommt, der Winkel POQ lieber kleinerl, als 45 Gr. angenommen, wenn es nicht besondere Gründe erfodern, den näheren Gegenständen die grösseste zuläßige Grösse zu geben.

2. Sind

2. Sind auf der Grundfläche Gegenstände, die über die Horizontallinie erhaben sind, so muß (§. 73.) das Aug so liegen, daß ihre Erhöhung nicht über 45. Gr. gehe. Dabey sind nun öfters die für den ersten Fall bestimmte Gränzen zureichend, besonders wenn die scheinbare Erhöhung des Gegenstandes über den Horizont nicht merklich ist. In andern Fällen aber muß entweder das Aug auf der Linie QO, die mit QS einen Winkel von 45 Gr. macht, bleiben, oder weiter hinweg gerückt werden.

§. 77. Man stelle sich vor, der Grundriß auf der Tafel MN fange bey der Fundamentallinie FR an, und es seye das erhabene Object in A, folglich seine Entfernung von der Tafel AQ. Man ziehe diese Entfernung von seiner Höhe über der Grundfläche ab, und nehme die Helfte des Unterschiedes, so muß diese Helfte kleiner seyn, als SQ. Ferner muß auch QP, so wohl als QR und QF, kleiner seyn, als QS, und daher QS alle diese Grössen übertreffen. Ist aber die Höhe des Gegenstandes über der Tafel kleiner, als dessen Entfernung, so ist genug, daß QS grösser seye als QP, QR und QF, denn das Object würde niedriger erscheinen als 45 Gr., auch wenn das Aug in Q wäre.

§. 78. Die bisher angeführten Regeln bestimmen die Lage des Auges zureichend. Denn die Seite, von welcher die Sache muß angesehen werden, wird durch die Regel des

§. 67., die Erhöhung des Auges aber und seine Entfernung durch die Regel des §. 76. und 77. für jeden gegebenen Fall ausgefunden. Uebrigens ist nicht zu läugnen, daß in gewissen Fällen einige Ausnahme statt haben kan, dergleichen wir oben (§. 74.) erwähnt haben.

§. 79. Wir haben eben (§. 76.) erinnert, daß gemeiniglich QR und QF gleich gemacht, folglich das Aug gegen die Mitte der Fläche gewandt, und daher der Augenpunct P mitten auf die Tafel gesetzt wird, wenn es nicht wegen besondern Umständen anders seyn muß. Die Umstände aber, die es anders erfodern können, sind vornehmlich, wenn die eine Seite des Gegenstandes vorzüglich ins Aug fallen solle, und dieß geschieht bey aufrechstehenden Flächen. So z. E. wenn bey Zeichnung eines Zimmers oder einer Gasse die eine Seite vorzüglich solle aus einander gesetzt erscheinen, so wird Q näher gegen F oder R gerückt, damit man die eine Seite schiefer, die andere aber geräder anschauen, und folglich der letztern auf der Tafel eine grössere und ausgedehntere Gestalt geben könne.

§. 80. Wenn das vorzüglichste in dem Bilde, so gezeichnet werden solle, aus einem oder mehrern Rectangeln besteht, die gröstentheils oder alle untersich parallel oder perpendicular sind, so hat man selten Gründe, die Tafel schief dagegen zu stellen, und wenn diese nicht da sind, so erfodert es die Regelmäßigkeit des Aufrisses, daß die Tafel mit den vordern

Seiten

Seiten parallel stehe. Denn dadurch erhält man, daß auch auf dem Risse diese Seiten parallel bleiben, die übrigen aber in den Augenpunkt P, und nicht etwann in einem andern p oder π zusammen laufen. Ueber dieß lassen sich die 8 und 9 Aufgaben von Eintheilung der in dem Augenpunkt zusammenlaufenden Linien leichter anbringen, denn die in diesen Aufgaben gebrauchte Punkte k und h fallen alsdenn beyderseits auf den 45 Gr. Fig. 5. welcher von dem Augenpunkt P so weit, als das Aug von der Tafel, entfernet ist (§. 26.) und folglich, ohne die ganze Scale aufzutragen, gefunden werden kan. Und dieses ist der besondere Fall, der wegen seiner Leichtigkeit in allen Anfangsgründen der Perspective vorkömmt.

§. 81. Das bisher erwiesene bestimmt die Lage des Auges in Absicht auf den Gegenstand. Wir haben noch die Lage und Entfernung desselben von der Tafel zu untersuchen. Da das Bild auf der Tafel eben so in die Augen fallen solle, als die Sache selbsten in dem angenommenen Gesichtspunkte, so ist klar, daß die Tafel eben den Gesichtspunkt hat, als die Sache selbsten, folglich giebt es ein einiger Punkt, aus welchem das Bild auf der Tafel sollte betrachtet werden, und in demselben allein scheinen alle Theil in ihrer natürlichen Lage. Indessen giebt es wenige Fälle, da die Stelle, aus welcher man ein Gemählde beschauen muß, auf einen einigen Punkt eingeschränkt wäre, ungeacht es nur aus einem einigen Punkte betrachtet, dem Ur-

bilde vollkommen ähnlich seyn kan. Es seye eine Folge der Gewohnheit oder anderer Gründe, so ist die Entfernung des Auges von der Tafel gröstentheils sehr willkührlich, und wir stellen uns eben das Gemähld vor, wenn wir näher dabey oder weiter davon weg sind. Dieser Unterschied der Entfernung mag auch in vielen Fällen in der That nichts zur verschiedenen Vorstellung des Bildes beytragen, in andern Fällen aber wird er sehr merklich, so daß man sich gleichsam genöthiget sieht, die rechte Entfernung durch Versuche zu finden, und von dem Gemählde so lange hinweg und wieder hinzugehen, bis man die rechte Stelle gefunden hat. Es ist daher nöthig, die Gründe dieser Verschiedenheit zu untersuchen.

§. 82. Es ist an sich klar, daß wenn ein Gemähld nur eine aufrechtstehende Fläche, z. E. die Seite eines Hauses vorstellte, die Entfernung des Auges von demselben ganz gleichgültig seyn würde. Denn von ferne betrachtet, würde es eben dieses Haus nach allen Verhältnissen der Theile vorstellen, und zwar eben so, als wenn es in grösserer Entfernung gesehen würde, und daher um so viel kleiner schiene. Denn in der That macht in diesem Fall die Verschiedenheit der Entfernung des Gesichtspunkts so wohl von der Sache selbsten, als von dem Gemählde, keinen andern Unterscheid. Das Verhältniß der Theile bleibt, und alle scheinen um gleich viel grösser oder kleiner.

§. 83. Eben dieses geht noch an, ohne daß man einen merklichen Unterscheid sehen könnte, wenn Dinge gemahlt sind, die nicht weit hinter einander stehen, z. E. Blumenkörbe, Brustbilder, Gewilde, und andere solche Stücke. Denn dabey wird keine andere Entfernung des Auges erfodert, als die, aus welcher man das Gemähld deutlich sehen kan. Uebrigens haben alle diese Stücke eben wie das Exempel in vorhergehendem Absatze mit der Perspective nicht viel zu thun.

§. 84. Hingegen wird der Unterschied merklicher, so bald in dem Gemählde weit hinter einander stehende Dinge vorkommen. Denn da wird die scheinbare Proportion der Theile nach der verschiedenen Entfernung des Auges von der Tafel verändert. Je weiter man davon weggeht, desto kleiner scheinet das ganze Bild, und die entferntere Theile werden noch weiter in die Ferne hinausgerückt, und zwar in Verhältniß der Weite des Auges von der Tafel.

§. 85. Es seye NP die Horizonallinie, P der Augenpunkt, ABCD ein Viereck, dessen Seiten in P zusammen laufen. Da nun die Seiten BC, AD mit der Horizontallinie NP parallel sind, so sind die Winkel in A, B, C, D Bilder von rechten Winkeln auf der Grundfläche, folglich wird ABCD ein Rectangel vorstellen, wie weit immer das Aug von der Tafel entfernet ist. Allein das Verhältniß zwischen den Seiten ändert sich. Man setze, die Entfernung des Auges seye einmal PM Fig. 6.

und dann PN, und ziehe die Linien MBQ, NBQ, so ist in dem ersten Fall AQ, im andern aber AD das Maas der Seite AB. (51. 80.) Da nun in beyden Fällen die Seiten AD, BC ihre Länge behalten, so sieht man, daß die Seiten AB, CD länger scheinen, wenn das Aug von der Tafel weiter weg ist. Es verhält sich aber AD zu AQ wie NP zu MP, folglich wie die Entfernung des Auges, daher wächst die scheinbare Länge der Seite AB in Vergleichung mit AD oder BC, wie die Entfernung des Auges von der Tafel. Es muß folglich alles auf der Linie AB in Vergleichung mit AD grösser erscheinen, als es seyn sollte, wenn das Aug weiter von der Tafel entfernt ist, als es die Verfertigung des Aufrisses mit sich gabe.

§. 86. Diese Veränderung des Verhältnisses wird in verschiedenen Fällen augenscheinlich. Man setze, es stelle ABCD den Boden eines Zimmers vor, und man habe auf den drey Seiten AB, BC, CD die Wände aufgerissen, und in E und F Thüren von gleicher Grösse gezeichnet. Diese werden nun auch würklich von gleicher Grösse erscheinen, so bald das Aug in dem dazu bestimmten Gesichtspunkte ist. Ist es aber weiter davon hinweg, so wird die Thür in E breiter scheinen als in F, und da die scheinbare Höhe durch die verschiedene Entfernung des Auges nicht geändert wird, so behält sie die Proportion zu ihrer wahren Höhe nicht mehr. Da es nun mit andern Stücken eben die Bewandniß hat, so ist es natürlich, daß man

in

in solchen Fällen die wahre Weite suche, aus welcher das Gemählde solle betrachtet werden.

§. 87. Indessen findet diese scheinbare Unrichtigkeit nicht allemal statt, und besonders verschwindet sie bey kleinern Gemählden. So würde bey einem kleinen Kupferstiche, der eine grosse Landschaft vorstellt, das Aug kaum einen halben Zoll weit davon weg seyn müssen. Wer wollte aber in dieser Nähe sehen können? Da man aber das Aug in der gewöhnlichen Weite davon weghält, und das gemahlte Bild sich dennoch ordentlich zeigt, so muß aussert der Gewohnheit noch ein anderer Grund da seyn. Mich deucht es sehr vermuthlich, daß man den kleinen Aufriß nicht gerade hin als ein unmittelbares Bild der Sache, sondern als ein verjüngtes Bild von einem Gemählde betrachtet, welches in der gewöhnlichen Entfernung des Auges die vorgemahlten Dinge ordentlich und in ihrem wahren in die Augen fallenden Verhältnisse vorstellete. Die Gewohnheit, durch die wir auch in andern Fällen gelernt haben, aus dem scheinbaren Bilde der Sache auf ihre wahre Gestalt und Lage zu schliessen, mag auch hiezu nicht wenig beytragen, daß wir uns ein aus dem unrechten Gesichtspunkt betrachtetes Gemählde vorstellen, als wenn das Aug im wahren Gesichtspunkt wäre, ungeacht der wahre Gesichtspunkt dennoch allemal den Vorzug hat, daß es in demselben nothwendig natürlich erscheinen muß, und ohne die angewöhnte Hülfsmittel natürlich erscheinet.

§. 88. Es giebt andere Fälle, da der Gesichtspunkt entweder nothwendig, gegeben ist, oder da er muß gesucht werden. Dahin gehört das im §. 74. bereits erwähnte Beyspiel. Dahin gehören auch die kleinern Gemählde, die man durch ein Vergrösserungsglas beschauen muß, um ihre Theile in ihrem natürlichen Verhältnisse zn sehen. Ferner lassen sich alle Gemälde dahin zählen, bey deren Zeichnung angenommen worden, die Tafel stehe nicht aufrecht, sondern sie neige sich gegegen den Horizont. In diesen würden aufrecht stehende Sachen nicht als aufrecht stehend erscheinen, wenn sie aus einem andern, als dem wahren Gesichtspunkte, betrachtet werden. Dergleichen sind auch die an die Gewölber gemahlten Bilder, und überhaupt alle, so auf krumme oder schiefliegende Flächen gezeichnet werden. Denn von den anamorphotischen Bildern, die nur durch cylindrische, conische oder andere Spiegel wohlgestalt erscheinen, desgleichen von denen, so auf vielen neben einander liegenden Prismatibus gesehen werden, ist hier die Rede nicht.

§. 89. Da also in den meisten Fällen die Entfernung des Auges von der Tafel ziemlich willkührlich ist, so lassen sich hierüber wenig Regeln geben, deren Ausübung nothwendig wäre. Wir wollen aber dennoch annehmen, der Vorzug, den der wahre Gesichtspunkt hat, (§. 87.) seye erheblich genug, daß man sich darnach richten müsse, damit, wenn man auch das Gemählde nicht allezeit aus demselben be-

trachtet,

trachtet, es dennoch möglich seye, dasselbe daraus zu betrachten. Dieses nun als einen Grundsatz zum voraus gesetzt, werden wir folgendes daraus herleiten.

§. 90. Da das Gemähld aus dem wahren Gesichtspunkt solle können betrachtet werden, so muß dessen Entfernung von der Tafel inner den Schranken des deutlichen Sehens liegen. Diese Schranken ändern sich zwar nach Verschiedenheit des Auges, und sind daher sehr unbestimmt. Da sich aber der Kurzsichtige in der Ferne, der Weitsichtige in der Nähe mit Augengläsern hilft, so kan man dazu ein gewisses Mittel nehmen, welches sich näher bestimmen läßt.

§. 91. Ueber dieß muß man hiebey so wohl auf die Grösse der Tafel, als auch auf die scheinbare Grösse der darauf gemahlten Gegenstände mit sehen. Es wäre ungereimt, und wider die oben erwiesene Regeln (§. 70. 71. seqq.) den Augenpunkt so nahe zu setzen, daß man daraus die Tafel nicht ganz übersehen könnte. Wenn also die Tafel sehr groß seyn solle, so muß der Augenpunkt auch weiter weggerückt werden, weil seine kleinste Entfernung über die halbe Breite oder Höhe der Tafel, oder besser zu reden, über den Abstand des Augenpunkts von dem äussersten Ende derselben gehen solle. Da nun eine so grosse Entfernung die Schranken des deutlichen Sehens übertrift, so werden die kleinern Gegenstände auf der Tafel undeutlich, daher man sie gewöhnlich nicht reine ausmahlet, und da-

durch auch den Zuschauer gleichsam nöthiget, weiter von der Tafel wegzugehen, und den Gesichtspunkt zu suchen, in welchem wegen der Entfernung die gröbere Züge sich in einander verlieren und das Gemählde ordentlicher aussieht. Ein solches Gemähld, innert den Schranken des deutlichen Sehens betrachtet, sieht ungefehr aus, als die feinste Hand eines Frauenzimmers durch das Microscopium betrachtet. Die Entfernung, darinn in beyden Fällen die kleinern Höckerichkeiten sich verlieren, macht beyde schöner. Indessen giebt es auch solche Gemählde, dabey sich der Mahler die Mühe gegeben, auch die kleinsten Theile fein auszubilden, und diese lassen, von ferne und von nahem betrachtet, sehr angenehm. Von ferne werden sie ganz übersehen, von nahem aber betrachtet man die einzele Theile.

§. 92. Man kan die Schranken des deutlichen Sehens der kleinern Theile von 4 Zoll bis auf 2 oder 3 Schuhe ausdehnen, wenn man kurz und weitsichtige zusammen nimmt. Die mittlere Entfernung kan von 8 bis 16 Zoll genommen werden. Ist nun die Tafel, darauf die Zeichnung geschehen solle, klein genug, daß man sie inner diesen Grenzen ganz übersehen kan, so wird sie zur Ausmahlung auch der kleinern Theile geschickt seyn. Der Augenpunkt hat in diesem Falle seine natürliche Entfernung, und das Gemähld wird gleichsam nothwendig so weit von dem Auge weggehalten, daß die darauf gezeichneten Theile in ihrem natürlichen

Ver-

Verhältnisse, und so, wie die Sache selbsten, erscheinen.

§. 93. Will man bey noch kleinern Tafeln diese Weite des Auges beybehalten, und der Gegenstand ist sehr groß, so ist klar, daß das Aug noch weiter von demselben abstehen müsse, als wir es oben für die geringste Entfernung bestimmt haben. Denn da in diesem Fall die Grösse der Tafel und der Abstand des Auges von derselben gegeben ist, so muß man so weit von der Sache weggehen, bis die Tafel den Gegenstand völlig bedeckt.

§. 94. Da aber hiebey in einer allzugrossen Entfernung die hinter einander liegende Theile auf der Tafel sehr enge zusammen kommen, und daher die ebenen Flächen auf derselben keinen grossen Raum einnehmen, so fällt alles, was darauf liegt, nicht aus einander gesetzt ins Auge. Wenn also in diesem Fall die auf der Ebene liegende Theile dennoch vorzüglich in das Auge fallen sollten, so müßte entweder der Tafel eine grössere Höhe gegeben, oder die Weite des Auges von derselben kleiner gemacht werden.

3. Abschnitt

Von verschiedenen Instrumenten, dadurch die Ausübung der Perspektive verkürzt wird.

§. 96. Ungeacht durch die in dem 1. Abschnitte angebrachten Regeln jede Winkel und Linien leichte können ausgemessen, oder, wenn ihre Grösse gegeben, auf dem perspektivischen Risse verzeichnet werden, so bleiben doch dabey noch einige Weitläuftigkeiten, und man sieht sich genöthigt, öfters um die Lage eines einigen Puncts zu finden, mehrere blinde Linien zu ziehen, deren man gerne entbehren wurde. Ich werde dahero trachten, diese Arbeit durch den Gebrauch verschiedener Instrumente zu erleichtern, die theils schon bekannt sind, theils zu diesem Endzweck besonders verfertigt werden können. Es läßt sich ohne deme in der Ausübung an keine geometrische Schärfe gedenken, und ist daher gleich viel, ob man nach geometrischen Regeln die Figuren construire oder sich solcher Instrumente bediene, die zu der vorgesetzten Absicht zureichend genau sind.

§. 97. Das erste dieser Instrumente soll der Proportionalcircul seyn, dessen Gebrauch in perspektivischen Zeichnungen sehr allgemein werden kan, wenn man die dazu gehörigen Aufgaben aufgelöset hat. Er ist über dieß in jedermanns

manns Händen, und bedarf folglich keiner eigenen Zubereitung, weil man, wie wir sehen werden, bloß mit Hülfe der in gleiche Theile getheilten Linie, in der Zeichnung viele Ausmessungen sehr leicht machen kan. Wir werden unten zeigen, wie dieses Instrument zu den perspektivischen Aufrissen noch brauchbarer zu machen. Anjetzo werden wir es lassen, wie es ist, und seinen dermaligen Nutzen weisen.

§. 98. Bey jedem perspektivischen Aufrisse werden zwey Sachen als gegeben zum voraus gesetzt. Einmal die Entfernung des Auges von der Tafel, und diese giebt die auf die Horizontallinie gebrachte Scale zu Ausmessung der Winkel (§. 26.) deren Gebrauch so leicht und fertig ist, daß wir es können dabey bewenden lassen. So dann wird die Höhe des Auges über der Grundfläche, oder welches einerley ist, der Abstand der Horizontallinie von der Grundlinie (§. 13.) als gegeben angesehen, und diese werden wir vermittelst des Proportionalcirculs zum Maaßstabe der Linien machen. Zu diesem Ende setzen wir folgende Gründe feste.

§. 99. Da jede Sache auf der Tafel da erscheinet, wo die aus derselben in das Aug gehende Stralen dieselbe durchschneiden, so stellet jeder Punct auf der Tafel eine Linie, und jede Linie auf derselben eine Fläche oder was sich auf derselben befindet, vor. Also kan eine auf der Grundfläche senkrechte Linie so wohl eine Horizontal- als eine Verticallinie vorstellen.

§. 100.

§. 100. Es seye CPN die Horizontallinie,
Fig. 7. AG die Grundlinie der Tafel AB eine aufrecht stehende Höhe, welche die Horizontallinie in C durchschneidet, daher ist AC der Theil unter dem Horizont, CB der über denselben empor stehende. Man ziehe Ba, Aa in einen beliebigen Punct der Horizontallinie a zusammen, so sind Aa, Ba, Ca perspektivisch parallel, und stellen horizontale Parallellinien vor, (§. 18. 55.) also sind AC und DE desgleichen CB und EF das Bild von gleichen Linien. Da nun AC der Abstand der Horizontallinie von der Grundlinie ist, so ist auch ED eben derselbe Abstand; folglich muß die Scale, darauf die aufrechtstehende Linie DF zu messen ist, in Absicht auf die Scale für AB um so viel verjüngt werden, so viel DE kleiner ist als AC. Wenn also AC oder der Abstand der Horizontal- und Grundlinie in Schuhen gegeben, z. E. 10 Schuh, so hat jede andere aufrecht stehende Linie DE von der Grundfläche D bis an den Horizont E auch 10 Schuhe. Was also auf DF auszumessen, muß nach einer Scale geschehen, darauf DE 10 Schuh ist. Da nun diese Scale sich für jeden Punct D ändert, so ist klar, daß ein Proportional-Circul hiebey sehr dienlich ist, weil derselbe alle mögliche Scalen vorstellt. Man trägt die Linie DE auf demselben auf, so ist durch eine bloße Oefnung des Instruments die Scale fertig. Allein hiebey halte ich mich nicht auf, weil der Gebrauch des Proportionalcirculs jedermann bekannt ist. Laßt uns also die Fälle betrachten, da dessen Gebrauch vorkömmt.

10. Aufgabe.

§. 101. Man solle in K eine Säule oder das Eck eines Hauses von gegebener Höhe zeichnen, diese Höhe auf der Tafel zu bestimmen.

Auflösung.

Traget KJ auf dem Proportionalcircul auf die Anzahl der Schuhen, die AC hat, z. E. 10, und fasset darauf die gegebene Höhe, z. E. 25 Schuh, traget sie aus K in H, so ist KH die gesuchte Höhe. Denn JK hat so viel Schuh als AC (§. 100.) welche als bekannt angenommen wird, und jede aufrecht stehende Linie wird in dem perspektivischen Aufriße geometrisch eingetheilt, folglich wenn JK 10 Theile hat, muß KH 25 eben solcher Theile haben.

11. Aufgabe.

§. 102. Wenn in H ein Object von gegebener Grösse in der Luft zu zeichnen, den Maaßstab dazu zu finden.

Auflösung.

1. Fall. Wenn die Höhe desselben über der Grundfläche gegeben. Ziehet die Höhe AC der Horizontallinie von derselben ab, der Ueberrest ist das Maaß der Linie HJ, welche auf den Proportionalcircul getragen, den verlangten Maaßstab geben wird.

2. Fall. Wenn der Punct K gegeben, darüber das Object H ist, so ist KJ von so viel Schuhen als AC, traget daher KJ auf

den

den Proportionalcircul, so habt ihr den verlangten Maaßstab.

§. 103. Diese zwo Aufgaben enthalten die Fälle, wo aufrecht stehende Linien zu messen oder zu zeichnen sind. Da aber alle mit der Horizontallinie parallel laufende Linien eben den Maaßstab haben, der den darauf stehenden Linien zukommt, so wird folgende Aufgabe leicht aufgelößt.

12. Aufgabe.

§. 104. **Wenn auf der Grundfläche eine mit CP gleichlaufende Linie LM gezogen, den Maaßstab zu derselben zu finden.**

Auflösung.

Machet deren Abstand LQ von so viel Schuhen als AC hat, und tragt ihn auf den Proportionalcircul, so habt ihr den verlangten Maaßstab.

§. 105. Wäre aber die Linie über der Grundfläche oder mit CQ parallel, z. E. ml, so muß man deren Höhe lL wissen, und für beyde Linien ml und ML wird eben derselbe Maaßstab dienen.

§. 106. Man darf aber, ohne ML zu ziehen, nur lL von LQ oder AC abziehen, und QL so groß als der Ueberrest ist, auf dem Proportionalcircul auftragen.

13. Aufgabe.

§. 107. **Auf einer an die Horizontallinie stossenden Linie RJ ein Stück von gegebener Länge abschneiden.**

Auf-

Auflösung.

1. Fall. Wenn die Linie auf der Grundfläche ist. Machet NR von so viel Schuhen als AC, und tragt sie auf den Proportionalcircul. Ziehet RT mit CN parallel, und tragt auf selbige vom Instrument die gegebene Länge. Zählt von P gegen V halb so viel Grade als der Winkel SRT hat, (49. 28.) und ziehet TV, so ist RS die gesuchte Linie.

2. Fall. Wenn die fürgegebene Linie RJ über der Grundfläche ist. Ziehet deren Höhe von der Höhe AC ab, und machet auf dem Proportionalcircul NR dem Ueberrest gleich. Im übrigen verfahret wie im ersten Fall.

§. 108. Auf diese Art kan jede Linie, die mit der Grundfläche parallel ist, nach Belieben abgeschnitten und eingetheilt werden. Die Linie RT wird allemal der geometrisch eingetheilte Maaßstab zu der perspektivisch einzutheilenden Linie RS geben, und die aus V auf RT gezogenen Linien durchschneiden RS in den Theilungspuncten. Uebrigens versteht sich hier von selbst, daß wenn in diesen Aufgaben gesagt wird, man solle z. E. RN von so viel Schuhen oder so groß als AC machen, dieses nur sagen will, man solle den Maaßstab so viel verjüngen als NR kleiner ist denn AC, und dieß geschieht durch den Proportionalcircul. (§. 100.)

§. 109. Hiebey ist noch wiederum zu merken, daß was hier von Horizontalflächen gesagt worden, überhaupt von allen Flächen gelte,

die auf der Tafel senkrecht sind, wie wir dieses oben schon erwähnt haben (§. 59. In diesen Fällen ist AC der Abstand des Augenpuncts von den Flächen.

§. 110. Die letzte Aufgabe, welche sehr häufig vorkömmt, ist noch allemal die weitläuftigste. Denn ungeacht man um den Abstand RN zu finden, nicht nöthig hat die Linie RN zu ziehen, so müssen doch TR und VT gezogen, RS bis in J verlängert, die Grade von P bis J gezählt, und die Hälfte ihres Zusatzes zu 90 Gr. wiederum von P bis V gezählt werden, welches allerdings weitläuftig ist. Es wird zwar diese Weitläuftigkeit wieder gut gemacht, wenn viel abzutheilende Linien in J zusammenlaufen, denn da darf für alle solche Abtheilungen der Punct V nur einmal gesucht werden. Eben so wird die Arbeit kürzer, wenn die abzutheilende Linie in den Augenpunct P zusammenlaufen, weil alsdenn V auf den 45 Gr. fällt, und folglich so weit von P hinweg ist, als das Aug von der Tafel, und dieser Fall kömmt sehr häufig vor (§. 80.) Wie in den übrigen Fällen die Eintheilung der Linien kürzer gemacht werden könne, werden wir unten anzeigen. (§. 134. 148.)

§. 111. Das andere Instrument zu Erleichterung der perspektivischen Zeichnung ist eben der Proportionalcircul, wenn derselbe hiezu auf eine nähere Art bereitet wird, wie wir es nun zeigen wollen. Es kömmt hiebey auf die geschickte Abtheilung derjenigen Linien an, die an die Horizontallinie laufen, weil sich darauf die Theile immer schmälern. Nun kan aus oben

ange-

angeführten Gründen (43. seqq.) leicht gezeigt werden, daß alle Linien die in einen Punct der Horizontallinie zusammenlaufen, auf eine gleiche Art eingetheilt werden, und folglich nur in Absicht auf die Grösse der Theile verschieden sind. Denn iJ, kK, lL. sind Bilder von gleich grossen Linien. Da nun dieselben zwischen Parallellinien liegen und in den Punct H auf der Horizontallinie zusammenlaufen, so haben Hi, Hk, Hl, zu HJ, HK, HL ein gleiches Verhältniß, daher so bald von allen in den Punct H zusammen laufenden Linien nur eine eingetheilt ist, so können die übrigen durch eine bloße Vergrösserung oder Verkleinerung der Theile gleichfalls getheilt werden. Eben dieses gilt auch von Parallellinien, die über einander stehen, weil z. E. kn auf eben die Art eingetheilt wird wie km. (§. 56. 43.) Fig. 4. Fig. 5.

§. 112. Wenn alle auch in verschiedene Puncten der Horizontallinie laufende Linien auf gleiche Art getheilt werden könnten, so liesse sich eine allgemeine Abtheilung auf den Proportionalcircul verzeichnen, welche statt aller übrigen diente, in dem man diese Scale durch die bloße Oefnung des Proportionalcirculs vergrössern oder verkleinern könnte. Es werden die Linien pN, pM, hz, hq durch zwo mit ED gleichlaufenden Linien Nq, nμ durchschnitten, so sind zwar Nn und Mm desgleichen zy und qμ Bilder von gleich grossen Linien auf dem Grundrisse, allein die beyden erstern sind den beyden letztern nicht gleich, denn sie laufen in verschiedene Puncten p und h der Horizontallinie. Indessen sind sie einander

proportional, und verhalten sich gegen einander wie die Secanten ihrer Abweichung von der Verticalfläche. Hieraus folgt, daß wenn das Maaß der einen dieser Linien gegeben, man das Maaß der übrigen vermittelst dieser Verhältniß finden könne.

§. 113. Diese beyden Proportionen (§. 111. 112.) haben bey denen Linien statt, die auf eben demselben perspektivischen Aufriße gezogen werden. Wollte man nun einen Proportionalcircul machen, der nur für einen Aufriß diente, so könnte es leichte geschehen. Soll er aber von allgemeinerm Gebrauche seyn, und für Aufrisse von verschiedener Grösse dienen, so kommen dabey noch zweyerley Verhältnisse vor. Denn einmal kan die Entfernung des Auges von der Tafel grösser oder kleiner seyn, das ist, sie kan nach ihrem absoluten Maaße betrachtet, mehr oder weniger Schuhe, 2c. betragen. Sodann kan in dem Aufrisse die für einen Schuh angenommene Länge grösser oder kleiner seyn. Es ist demnach die Frage, diese vierfache Art von Proportionen auf dem Instrument so vorzustellen, daß die Operation in der Ausübung keiner Weitläuftigkeit unterworfen seye.

§. 114. Die beyden letztern Proportionen (§. 113.) werden in eine zusammen gezogen, wenn man statt der wirklichen Grundfläche, darauf die Sache liegt, einen Grundriß gebraucht, der nach dem in der Tafel gebrauchten Maaßstabe gezeichnet seye. Dieser Grundriß wird so nahe an die Tafel gebracht, daß das nächste Object an der Grundlinie liege, so hat

hat die Grundlinie mit dem Grundrisse einerley Maaßstab, nach welchem sodann auch die Entfernung des Auges von der Tafel und seine Erhöhung gemessen wird. Ist dieses zum voraus gesetzt, so kömmt die Anzahl der Schuhen auf die Eintheilung der Linien des Proportionalcirculs, ihre Grösse aber wird durch dessen Eröfnung jedesmal gegeben werden können. Jene ändert sich nach Verschiedenheit der Aufrisse, ist aber bey einerley Aufrissen beständig. Diese aber ändert sich nach der schiefen Lage der einzutheilenden Linien, und daher bey jedem Aufrisse auf unendlich viele Arten.

§. 115. Laßt uns nun sehen, wie die Linie eingetheilt wird, welche aus dem Augenpunct senkrecht auf die Grundlinie fällt. Es seye derowegen das Aug in O, der Augenpunct P, Fig. 1. die Grundlinie FR, ein gegebener Punct A auf der Linie AS, und sein Bild auf der Tafel a. Da PQ und OS senkrecht, PO und AS horizontal sind, so verhält sich AS zu OS wie OP zu Pa. Da nun OS und OP beständig, AS und Pa veränderlich sind, so verhält sich Pa umgekehrt wie AS. Daher wenn AS, 1, 2, 3, 4 ꝛc. mal so groß ist als SQ, so ist Pa der $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ꝛc. Theil von PQ. Wer die Anfangsgründe der höhern Geometrie auch nur ein wenig inne hat, wird leicht einsehen, daß diese Brüche nach den Ordinaten einer Hyperbel zwischen den Asymtoten abnehmen, und daß folglich diese bekannte krumme Linie sich zu perspektivischen Aufrissen gebrauchen lasse.

§. 116. Da also das Verhältniß zwischen PQ und Pa von dem Verhältniß zwischen AS

 und

und SQ abhängt, und demselben gleich ist, so setze man SQ und PQ seyen Einheiten, man nehme für AQ nach einander 1, 2, 3, 4, 5, 2c. an, so wird mau für Pa die Brüche 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ 2c. bekommen, welche zeigen, wie die Linie PQ perspektivisch in gleiche Theile solle getheilt werden, und nach eben denselben wird der Proportionalcircul eingetheilt.

§. 117. Die beyden Einheiten PQ und SQ, die wir angenommen haben, sind von verschiedener Art. Die Linie PQ stellt das Bild einer unendlich langen Linie vor, daher werden wir sie in Absicht auf die Eintheilung des Proportionalcirculs als eine Einheit ansehen. Hingegen wird SQ in einem bekannten Maaße ausgedrückt, z. E. in Schuhen, in diesem Maaße werden alle Linien, so auf die Tafel zu zeichnen sind, als bekannt angegeben. Daher kan die für SQ angenommene Einheit jede Länge anzeigen. Um also der Reduction dieser Einheit auf jedes vorkommende Maaß überhoben zu seyn, wollen wir sie gleich auf dem Proportionalcircul anbringen.

§. 118. Zu diesem Ende seye der Proportionalcircul AF. Man ziehe auf beyden Seiten aus dem Centro 5 Linien, und setze, für dieselben seye die Entfernung des Auges von der Tafel 2, 4, 6, 8, 10. Man setze, jede Linie stelle die Höhe des Augenpuncts über der Grundfläche vor, und theile sie nach einem dazu gemachten Maaßstabe in Decimaltheile, so wird z. E. die Linie FB, Fb für die Distanz des Auges 4 also eingetheilt, daß wenn ein Object 5, 6, 7, 8, 9 2c. von dem Fuße des Zuschauers entfernt ist,

Fig. 8.

ist, dafür $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{9}$ von der ganzen Länge FB aus dem Centro auswärts getragen, und daselbsten die Zahlen 5, 6, 7, 8, 9 rc. hingeschrieben werden. Eben dieses thue man für die Entfernungen 5, 1. 5, 2. 5, 3. 5, 4 rc. in Decimalbrüchen, so wird die Linie FB, Fb behörig eingetheilt seyn. Auf eine ähnliche Art werden die übrigen auch eingetheilt.

§. 119. Diese Zahlen nebst ihren Decimaltheilen dienen nun statt aller übrigen. Sie können nicht nur schlechthin Zolle, Schuhe, Ruthen, sondern 10, 100, 1000 mal so viel vorstellen, wenn es die Entfernung des Auges von der Tafel erfordert.

§. 120. Bey dieser Eintheilung der Linien auf dem Proportionalcircul wird man leichte dieses Gesetz bemerken, daß jede Zahl auf einer Linie um eben so vielmal näher bey dem Centro ist, so vielmal sie grösser ist als eine andere. Denn die Zahlen stellen in der ersten Figur die Weiten AS vor, hingegen die Entfernungen vom Centro die Weiten Pa auf der Tafel. Der Gebrauch ist nun folgender.

§. 121. Es seye PK die Horizontallinie, P der Augenpunkt, PO die Entfernung des Auges von der Tafel, GJ die Grundlinie. Man setze PO seye 60 Schuhe, und man wolle die Linie gh abschneiden, die das Bild einer Länge von 20 Schuhen seye; so trage man PG auf dem Proportionalcircul auf 60, [das ist (§. 119.) auf der dritten Linie auf 6] und zähle 20 weiter gegen das Centrum [das ist bis 8] man fasse die Distanz von 80, und Fig. 8.

 trage

trage sie aus P in h, so ist g h das Bild einer Linie von 20 Schuh.

§. 122. Auf eben die Art, wenn von PL ein Stück LM von 20 Schuhen abzuschneiden gewesen wäre, so wäre PL auf 60 getragen, und die Distanz von 80 aus P in M getragen worden. (§. 111.) Desgleichen auch wenn von der über LM liegenden Parallellinien lP hätten müssen 20 Schuh abgeschnitten werden, so würde man Pl auf 60 getragen, und auf 80 die Distanz Pm genommen haben.

§. 153. Da man nun auf diese Art von allen in den Augenpunct laufenden Linien Stücke von beliebiger Länge abschneiden kan, so ist dadurch die Eintheilung dieser Linien auf eine allgemeine Art sehr erleichtert. Indessen hat man dabey noch folgendes zu merken.

1. Die abgeschnittenen Stücke werden allemal von dem Punkt an gezählt, wo die Linie an die Tafel stößt, nemlich in den 3 angeführten Exempeln von g, L, l.

2. Wollte man also, um bey dem ersten Exempel zu bleiben, von h an gezählt ein Stück hi von 40 Schuh abschneiden, so müßte man erst GP auf 60 tragen, um dem Proportionalcircul die behörige Oefnung zu geben, so dann müßte man sehen, wohin Ph fällt, als in unserm Exempel auf 80. Und dann erst von 80 noch 40 gegen das Centrum zu zählen, bis auf 120, so würde die auf 120 gefaßte Distanz aus P in i tragen, und ih würde das Bild einer Linie von 40 Schuhen seyn.

3. Die

3. Die Scale, auf welcher OP oder die Weite des Auges von der Tafel gemessen wird, ist die, auf welcher die Theile auf der Grundlinie GJ gemessen werden.

4. Da alle 5 Linien auf dem Proportionalcircul nach gleichem Gesetze abgetheilt sind, so lassen sich die meisten Operationen auf allen machen. Indessen ist diejenige vorzuziehen, wo die der Weite OP zukommende Anzahl von Schuhen oder Ruthen am weitesten vom Centro weg ist, weil da die kleinern Theile besser aus einander gesetzt stehen. Dieß ist auch der Grund, warum wir 5 Linien darauf angenommen haben.

5. Endlich wird die Grösse des Proportionalcirculs nach der Grösse der perspectivischen Aufrissen bestimmt, die man zu zeichnen gedenkt, damit man die Linien PG, PL auch wenn sie am längsten sind, darauf tragen könne.

§. 124. Sind auf dem perspectivischen Risse Linien einzutheilen, die nicht in den Augenpunkt P laufen, sondern in einen andern Punkt der Horizontallinie p, so gebraucht es einiger Vorbereitung. Wir haben bereits erinnert, daß diese Linien sich wie die Secanten ihrer Abweichung von der Verticalfläche verhalten (§. 112.) Es muß also die dazu gehörige Scale in umgekehrtem Verhältniß verkleinert werden. Dieß geschieht, wenn man statt der Distanz OP die Distanz Op an-

Fig 1. nimmt, weil in der That p der Augenpunkt für die Linien Fp, Qp ist.

§. 125. Man nehme also auf dem Proportionalcircul eine Linie NQ zum Radius an, und trage auf selbige die Cosinus der Abweichung von der Verticalfläche, von N gegen Q, und schreibe unter die Theilungspuncten die Grade der Abweichung von Q gegen N.

§. 126. Um den Gebrauch dieser Linie anzuzeigen, wollen wir bey den Zahlen des vorigen Exempels (§. 121.) bleiben. Es seye
Fig. 9. demnach OP 64 Sch. Und man solle von der Linie pq die in 60 Gr. läuft, ein Stück qr von 20 Sch. abschneiden. Traget den Ra-
Fig. 8. dius NQ auf dem Proportionalcircul auf 64 z. E. auf der Linie FB, und nachdem ihr dem Instrument dadurch die behörige Oefnung gegeben, so tragt die Distanz N. 60 auf eben die Linie FB, woselbst sie auf 128 fällt. Auf
Fig. 9. diesen Punkt traget die Linie pq, und zählet von 128 an 20 Sch. weiter gegen das Centrum bis 168, fasset die Distanz 168-168 mit dem Zirkel, und traget sie aus p in r, so ist qr der verlangte Abschnitt. Auf eben die Art, wenn ihr weiter fortzählet, könnet ihr auf pr noch andere Stücke von beliebiger Länge abschneiden, oder die Linie pq nach Erfordern der Zeichnung eintheilen. In Ansehung der Linie die in p laufen, aber über der Grundfläche sind, gilt eben das, so wir von der Linie 1P gesagt haben. (§. 122. 123.) Man merke sich ferner hiebey, was wir oben (§. 59.) von andern Flächen, die nicht horizontal sind, erin-

erinnert haben, so wird man sich durch eine kurze Uebung im Stande sehen, vermittelst dieses Proportionalcirculs alle mögliche Linien auf der Tafel nach Befinden der Umstände und auf eine sehr kurze Art einzutheilen, welches wir aber, da es mit geringem Nachdenken jeder selbst ausfinden kan, Kürze halber hier übergehen, um so mehr, da es denen nicht dienet, die den Proportionalcircul nicht haben, und unten noch verschiedenes, so hiezu dienet, vorkommen wird.

§. 127. Noch dieses ist hiebey zu merken, daß wenn die Linie pq, welche solle eingetheilt werden, sehr schiefe liegt, dieselbe öfters länger werde, als daß man sie auf den Proportionalcircul tragen könnte. In diesem Fall proportionirt man qs und tr eben so, als man mit pq würde gethan haben, und da ist klar, daß man den Punkt r werde finden können, ohne pq zu verlängern, und ohne die beyden Linien qs und rt zu ziehen, denn qs ist der Abstand der Grundlinie JG von der der Horizontallinie, und läßt sich folglich aller Orten mit dem Zirkel fassen, und hat man die Distanz rt auf dem Proportionalcircul gefunden, so läßt sich auch der Punct r leicht finden. Man kan sich dieses Vortheils auch bedienen, wenn viele in einen Punct p zusammenlaufende Linien zu theilen sind, weil alle diese Abtheilungen durch eine einige Eröfnung des Instruments auf diese Art geschehen können, so bald alle diese Linien auf einer Fläche liegen.

§. 128. Wenn man eine ebene Fläch bezeichnet, darauf sehr viele in jede Punkte der Horizontallinie laufende Linien müssen eingetheilt werden, so kan man sich zu dem Risse eine allgemeine Scale machen, deren Verfertigung wir hier ohne Beweis noch vortragen wollen.

§. 129. Es seye die Horizontallinie GP, F. 10. der Augenpunkt P, die Grundlinie QH, die Entfernung des Auges von der Tafel PO. Man ziehe PQ auf HQ senkrecht, und theile dieseLinie auf eine der vorhin beschriebenen Arten ein. Durch jede Theilungspunkten ziehe man Parallelen mit der Horizontallinie, so ist für sich klar, daß diese Parallelen alle in den Augenpunkt laufende Linien behörig und von selbsten eintheilen werden.

§. 130. Mit dem Radius PQ beschreibe man den Quadranten QMG, und theile ihn in 90 Grade, welche von Q gegen G gezählt werden, so ist die Scale zu allgemeinem Gebrauche für den Riß fertig.

§. 131. Sollte nun die Linie qp, welche z. E. in den 60ten Gr. der Horizontallinie läuft, eingetheilt werden, so trage man derselben Länge aus dem 60ten Gr. des Quadranten aus M bis auf die Horizontallinie in r, und ziehe Mr; so wird diese Linie durch die Parallelen eben so in Theile getheilt seyn, wie die Linie qp solle getheilt werden. Man kan also selbige nach Erfordern von Mr nehmen und auf qp tragen, z. E. wenn qs von 15 Schuhen seyn solle, so nehme man Mm von

von 15 Schuhen. Und wenn man MP zieht, so wird MP mit pv, und Mn mit st gleich seyn.

§. 132. Das dritte Instrument, so zu perspectischen Verzeichnungen dienen kan, beruht auf folgenden Gründen: Es seye rPp die Horizontallinie, P der Augenpunkt, qr die Grundlinie, und man solle die Linie qp eintheilen, welche z. E. in p in den 50 Gr. läuft, so ist nach der oben (§. 49.) erwiesenen Regel der Theilungspunct r auf dem 20 Gr. der Horitontallinie, daher wenn aus demselben eine Linie rs gezogen wird, so ist qt das Bild einer Linie, so qs gleich ist. Man richte in p und q zwo senkelrechte Linien pa und qb auf, und mache pa so groß als pr, und qb so groß als qs, so wird die durch b und a gezogene Linie ba gleichfalls durch den Punct t gehen, weil vermög der Construction die Verhältnisse zwischen qt und pt, qs und pr, qb und pa einander gleich sind. F. 11.

§. 133. Man stelle sich nun 3 Lineale vor, davon das erste an der Linie pq anliegt, das andere aber an demselben senkrecht angemacht ist, und die Linie qb berührt, und das dritte an der Linie pa liegt, so kan das zweyte nach der Scale auf der Grundlinie, das dritte aber nach der auf der Horizontallinie verzeichneten Scale eingetheilt werden, und es ist klar, daß wenn man über a und b einen Faden spannet, derselbe den Punct t bedecken, und folglich die Linie pq theilen werde.

§. 134. Diese drey Lineale müssen nun so an einander angemacht werden, daß sich das Lineal ap an dem Lineale pq hin und her schieben lasse, damit jedes mal derjenige Grad der Scale in p komme, den die Linie qp an der Horizontallinie durchschneidet. Eben so, da die Linie pq bald länger bald kürzer ist, muß das Lineal qb an dem Lineal qp können herauf und herunter geschoben werden, wie es in der 12 Fig. vorgestellt wird. Uebri-
F. 12. gens werden in p und q Stellschrauben eingemacht, um die Lineale, wenn sie einmal in ihrer rechten Lage sind, zu befestigen, und bey a ist ein Ring angeschoben, an welchen der Faden ab angebunden ist. Es ist für sich klar, daß die beyden Scalen für jeden Riß müßten geändert, und folglich nicht auf die Lineale gegraben, sondern nur so darauf gezeichnet werden, daß man sie, wenn der Riß fertig, wieder auslöschen kan. Den Gebrauch dieses Instruments bey Linien auf solchen Flächen, die nicht horizontal sind, kan man aus dem, was schon bereits davon gesagt worden, leichte finden.

§. 135. Noch einen Vortheil müssen wir anbringen, welcher die Scale auf der Horizontallinie in vielen Fällen erspahren kan. Es seye in der 4. Figur alles wie (§. 49.) in der 7. Aufgabe. Man ziehe PQ auf PD senkrecht, und mache sie so groß als die Entfernung des Auges von der Tafel. Wenn nun die Linie rt einzutheilen, so ziehe man Qt, und trage diese Distanz aus t in h, so wird sie in den Punkt h treffen, den wir

in

in der 7. Aufgabe durch andere Regeln gefunden. Denn da nach der ersten Aufgabe QP den Radius vorstellt, so ist Qt die Secante des Winkels PQt, oder die Cosecante des durch trq vorgestellten Winkels, Pt ist seine Cotangente, und Ph die Tangente des halben Winkels trq. Da nun aus trigonometrischen Gründen die Cosecante eines Winkels so groß ist, als die Summe seiner Cotangente, und der Tangente seiner Helfte, so ist auch Qt so groß als th, also kan für jeden Punkt t der dazu gehörige Theilungspunct h ohne die Scale auf der Horizontallinie gefunden werden, da man nur tQ aus t in h tragen darf. Es ist übrigens für sich klar, daß tQ und th die Entfernung des Auges von dem Punkte t vorstellen, welche man folglich in allen Fällen eben wie in dem leichtern Falle (§. 80.) wo die abzutheilende Linie in Augenpunkt läuft, aus dem gegebenen Punkt t in h trägt. Wenn man also die Scale auf der Horizontallinie nur wegen der Ausmessung der Linien gebraucht, so kan sie füglich weggelassen werden, indem das erst angegebene Mittel kürzer ist. In dieser Absicht kan sie auch auf dem vorhin beschriebenen Instrumente weggelassen werden.

4. Abschnitt,

****

4. Abschnitt,

Die Ausübung obiger Regeln in ausführlichern Exempeln.

§. 136. Wir wollen nun die oben erwiesenen Regeln durch etliche Beyspiele ausführlicher erläutern, und die Ordnung anzeigen, die man bey den perspectivischen Zeichnungen am füglichsten beobachten solle, damit dieselbigen auf die beste oder auf die von den Umständen erforderte Art in das Aug fallen.

Das erste ist, daß man in einem bekannten Maasse den Umfang der Sache bestimme, welche gezeichnet werden solle, damit man entweder die Grösse der Tafel, oder wenn diese gegeben, den Maaßstab dazu verfertigen könne. So dann wird nach der Regel des §. 67. die Seite ausgefunden, von welcher die Sache solle angesehen werden, und endlich bestimmet man die Höhe und Entfernung des Auges durch die Regeln der §. 76. 77. 79. 80. 93. 94. so sind die Bedingnisse der Zeichnung ausgemacht, und das Bild der Sache wird sich auf die verlangte Art verzeichnen lassen.

§. 137. Das erste Beyspiel, so wir zur Erläuterung dieser Regel anbringen wollen, solle die Zeichnung eines Zimmers seyn. Dabey werden folgende Stücke festgesetzt.

1. Der

1. Der Umfang. Das Zimmer solle im Lichten 24 Schuh lang, 16 Schuh breit, und 12 Schuhe hoch seyn.

2. Die Seite, von welcher es betrachtet wird, wird dadurch bestimmt, daß wir annehmen, die beyden längern Wände sollen gleich stark ins Aug fallen.

3. Die Höhe des Auges solle so groß seyn, daß das Zimmer am natürlichsten ins Aug falle, folglich muß sie die mittlere Höhe des Auges bey einem aufrechtstehenden Menschen nicht übertreffen. Wir nehmen sie also von 5 Schuh an.

4. Die Entfernung des Auges von der Tafel wollen wir so annehmen, daß die beyden längere Wände so groß, als es die Schranken des deutlichen Sehens (§. 70. 76.) erlauben, ins Aug fallen, daher wir dieselbe der Entfernung des Augenpuncts von dem äussersten Ende der Tafel gleich machen.

Da dieses Beyspiel der leichteste Fall ist, (§. 80.) und in allen Anfangsgründen der Perspective vorkömmt, so haben wir damit den Anfang gemacht, indem die Scale auf der Horizontallinie wegbleibt. Die Verzeichnung wird so ausgeführt.

5. Machet nach einer dazu verfertigten Scale die Linie AB 16 Schuh lang, richtet an beyden Enden Perpendicularen auf von 12 Schuh, und vollendet das Viereck ABDC, welches den Umfang des Zimmers im Lichten giebt. F. 16.

6. Auf der Mitte von AB in Q richtet die Perpendicular QP von 5 Schuh auf, und zieht OPV mit AB parallel, so ist P der Augenpunkt, OV die Horizontallinie. (n. 3.)

7. Da das Eck C am weitesten von P weg ist, so traget die Distanz CP aus P in O und V, so ist PO und PV die Entfernung des Auges von der Tafel (n. 4.) und die Bedingnisse der Zeichnung sind beobachtet.

8. Ziehet aus A, B, C, D Linien in den Augenpunkt P, und zählet von B gegen A 24 Schuh, ziehet in das Ende der Zählung aus V die Linie Vr, welche BP in b durchschneidet, so ist Bb die Länge des Zimmers. Wenn ihr nun ba mit BA parallel zieht, in a und b die Perpendicularen ac, bd bis an die Linien CP und DP aufrichtet, und endlich cd zusammen zieht, so wird abdc die hintere Wand, ACca, BDdb die Seitenwände, CcdD die Decke, und AabB den Boden des Zimmers vorstellen.

9. Sollte nun indie Wand ACca eine Thür gezeichnet werden, so zählet von A bis G ihren Abstand von A, z. E. 2 Schuhe, von G bis H ihre Breite im Lichten, z. E. 3 Schuhe, und ziehet OG, OH, welche die Linie AP in g und h durchschneiden. Traget aus A in I die Höhe der Thür, z. E. 9 Schuhe, und

und ziehet IP, richtet endlich auf g und h Perpendicularen auf, so wird gklh die innere Oefnung der Thür vorstellen. Um den Thürpfosten und die obere Schwelle zu zeichnen, so seye EA die Dicke der Wand, ziehet EP, und machet hm und ln mit AB parallel, richtet auf m die Perpendiculär mn auf, und ziehet endlich pn gegen P. Auf gleiche Weise könnet ihr auch die Verzierung zeichnen.

10. Da übrigens in diesem Risse alle Linien, so in die Länge gehen, in dem Augenpunkt zusammen laufen, die andern aber entweder aufrecht stehen, oder mit AB parallel sind, so hätte man die Linie PQ von Q bis in q in Schuhe eintheilen, und dadurch auf dem Boden alle Maasse bestimmen können, denn so wird z. E. auf der Scale Qq den Abstand gγ von der Grundlinie 2 Schuhe, hi aber 5 Schuhe haben.

So z. E. wenn ein Fenster zu zeichnen, so seye BG die Dicke der Mauer, gG die Dicke des Gesimses ziehet gP, GP, so könnet ihr tv auf der Scale Qq von 6 Schuh, Zs von $5\frac{1}{2}$ Schuh nehmen, und dadurch die Puncten t, s bestimmen.

11. Das übrige von der Verzeichnung des Fensters zeigen die punktirten Linien deutlich genug an, wenn sie mit denen, so bey der Thür gezogen worden, verglichen werden. Man sieht übrigens daß die

eingetheilte Linie PQ ein Stück der allmeinen Seale ist, die wir (§. 128. seqq.) oben angegeben haben. Hat man aber den Proportionalcircul, wie wir denselben (§. 111. seqq.) beschrieben, so ist für sich klar, daß man dieser Scale nicht bedarf.

§. 138. Da in dem erst angeführten Beyspiele alle Linien entweder parallel sind, oder in Augenpunkt laufen, so sind dabey nur die leichtere und einfachere Regeln erläutert worden. Laßt uns also, um mehrere in einem Beyspiel anzubringen, die Art erklären, wie die 14 Figur zu zeichnen seye. Es stellt dieselbe ein Stück von einer Landschaft vor, die man aus einem zweyten Stockwerke, oder in der Höhe von 18 Schuh über der Grundfläche auf einmal übersieht. Die Grundlinie ist 122 Schuhe, und die Entfernung derselben vom Fusse des Zuschauers 68 Schuhe.

1. Ziehet die Grundlinie AF und macht sie 122 Schuhe lang.

2. Aus einem Punct Q derselben richtet die Perpendicular QP von 18 Sch. als der Höhe des Auges auf, und ziehet die Horizontallinie VPW mit der Grundlinie parallel.

3. Durch die gegebene Entfernung des Auges von 68 Sch. so PQ gleich ist, theilet die Horizontallinie in Grade ein, nach der 1. Aufgabe (§. 32.) so ist die Vorbereitung gemacht.

Die

Die besondern Stücke werden nun so gezeichnet:

1. Das Haus A B C.

4. Desselben Seite BC solle in Augenpunkt P laufen, folglich die Seite AB mit der Grundlinie parallel seyn. Machet AB als die halbe Breite, nach der auf der Grundlinie gezeichneten Meßleiter, z. E. 14 Sch. und richtet die Linie Bb von 30 Sch. Aa von 50 Sch. perpendicular auf, ziehet a und b zusammen, so ist ABba die halbe vordere Seite, darauf die Fenster nach der Scale AF geometrisch gezeichnet werden.

5. Die Seite BC solle 35 Sch. lang seyn; zählet von B bis γ 35 Sch. ziehet BC in den Augenpunkt P, und γC in V in den 45 Gr. der Horizontallinie (§. 26.) so ist C das hintere Eck.

6. Ziehet endlich ad und bc in Augenpunkt P, und Cc mit Bb, cd mit ab parallel, so ist BbcC die Seite, abcd die Fläche des Daches.

7. Die obere Rahmen der auf dieser Seite stehenden Fenster laufen gleichfalls in Augenpunct P, und werden nach der Scale AE auf Bb getragen, die Seiten-Rahmen aber werden von B gegen γ gezählt, und auf der Linie BC die Puncte, wo sie aufstehen, eben so bestimmt, wie wir die Puncte C, c gefunden haben.

8. Eben so wird die Lage der Taglöcher auf dem Dache gefunden. NM ist ihre Höhe, Mm läuft in den Augenpunct, BK ist der Abstand von dem Ende des Daches, Kk läuft in den Theilungspunct V, KL ist mit Bb und Ll mit ab parallel, so wird der Punct m. und die Linien mn, ml gefunden. Mit den Kaminen hat es eben die Bewandniß.

2. Das Haus JEG.

9. Die Seite EG dieses Hauses laufe in den 30 Gr. der Horizontallinie PV, so läuft die andere Seite in den 60 Gr. derselben im Theile PW (§. 30.) weil man den Winkel GEJ 90 Gr. setzt. Daher ist, um die Abtheilungen auf EG zu finden, der Theilungspunct auf dem 30 Gr. in PW, und für die Seite EJ liegt derselbe auf dem 15 Gr. in PV (§. 52.)

10. Wenn also die ganze Seite EG von 43 Sch. ist, so zähle man von E bis H 43 Sch. und ziehe HG in 30 Gr. auf PW, so wird sie die in 30 Gr. auf PV gezogene Linie EG in G durchschneiden, und EG wird das Bild einer Länge von 43 Sch. seyn. Eben so wird die Seite EF aus dem 15 Gr. auf PV eingetheilt.

11. Da das Eck E auf der Grundlinie steht, so wird die Höhe Ee von 30 Sch. nach der Scale auf der Grundlinie aufgetragen, die Linie eg in den 30 Gr. auf PV gezogen, und Gg perpendicular aufgerich-

gerichtet, damit man die ganze Seite EGge bekomme.

12. Die Höhe des Giebels trage man aus aus E in i, und ziehe if in den 60 Gr. auf PW, so ist EefJ die halbe Seite des Hauses.

13. Ziehet Gp in 60 Gr. auf PW, Jp und fh in 30 Gr. auf PV, richtet auf p die Linie ph auf, ziehet endlich, ef, gh, so habt ihr die Fläche des Daches ghfe. Die Fenster, Taglichter und Schornsteine werden eben so, wie bey dem ersten Hause, gezeichnet.

Uebrigens läßt sich hier noch folgendes bemerken: Die beyden Linien fh, eg laufen in 30 Gr. auf PV, hingegen laufen die andern beyden Linien gh, ef in einen Punct ausserhalb der Tafel, suchet man diesen Punct und zieht denselben durch die Linie rq mitdem 30 Gr. auf PV zusammen, sol ist diese Linie rq in Absicht auf die Fläche des Daches ghfe eben das, was die Horizontallinie in Absicht auf die Grundlinie ist. Denn alle Parallellinien auf dem Dache laufen auf dieser Linie zusammen, wie die Linien gh, ef, und eg, fh. Ziehet man aus P eine Perpendicularlinie Pq darauf, so ist q eben das, was auf der Horizontallinie der Augenpunct, und die Entfernung des Auges von q ist die Hypothenuse eines recht winklichten Triangels, dessen Schenkel PV und Pq sind. Da-

durch läßt sie sich nach der ersten Aufgabe (§. 32.) in Grade eintheilen, um auf der Fläche g e f h alle Winkel zu bestimmen. In Ansehung der Fläche E G g e würde diese Linie durch den 30 Gr. auf P V gehen, und mit E e oder G g parallel seyn, und in diesem Falle wäre E e eben das, was die Grundlinie in Ansehung der Horizontalfläche ist. Wir merken dieses nur an, um zu zeigen, daß alle Flächen auf eben die Art gezeichnet werden können, wie die Horizontalflächen.

14. Nach bisher gesagtem hat die Zeichnung der Gartenmauer G v keine Schwürigkeit, Ihre Höhe wird auf der Linie E e genommen, und die Länge G v eben so bestimmt, wie die Seite des Hauses E G.

15. Da die Reyhe von Bäumen gleichfalls in den 30 Gr. auf P V läuft, so wird ihre scheinbare Entfernung eben so bestimmt, wie die Fenster an dem Hause E G.

16. Ist hingegen an einem gegebenen Orte z. E. in s ein Baum zu zeichnen, so wird seine Höhe durch die 10. Aufgabe (§. 101.) gefunden. In unserm Exempel ist von dem Fusse des Baumes s bis an die Horizontallinie 18 Sch. daher, wenn der Baum 40 Schuhe hoch seyn solle, so wird s t 40 solcher Theile genommen, davon die Tiefe des Fusses unter der Horizontallinie 18 hat. Ist die Höhe s t bestimmt, so hat die Zeichnung des ganzen Baumes keine Schwürigkeit.

17. Eben

17. Eben so verhält es sich mit dem neben diesem Baume gezeichneten Hause. Die Höhe wird auf gleiche Art gefunden, und da desselben eine Seite in Augenpunct läuft, so läßt sich die andere nach der Scale eintheilen, nach welcher die Höhe bestimmt wird. (§. 107.)

§. 139. Der Schatten, den die Körper von sich werfen, muß in den perspektivischen Aufrissen ebenfalls gezeichnet werden. Es giebt aber dabey keine Schwürigkeit, so bald das Licht gezeichnet ist, von dem der Schatten herkömmt, und da giebt es folgende Fälle, die wir noch durch Beyspiele erläutern wollen.

§ 140. Einmal wenn das Licht einer Kerze den Schatten wirft, so wird diese an den Ort gezeichnet, wo es die Umstände des Aufrisses erfordern. Es seye z. E. das Licht in L, welches in B auf dem Tische stehe, und es solle der Schatten des Buches AC gezeichnet werden. Da so wohl das Licht, als das Buch auf gleicher Fläche stehen, so ziehe man durch B und A die Linie BAC, welche zeiget, wo sich der Schatten von dem aufrechtstehenden Eck hinstreckt. Ferner ziehe man durch L, C die Linie LCc bis an die Linie BAC, so ist AC die Länge des Schattens von AC. Eben so wird die Linie Dd gefunden, und endlich cd gezogen, um den ganzen Umfang des Schattens zu haben. Es ist offenbar, daß der Schatten sich da endigen müsse, wo sich der Lichtstral LCc, so den obersten Rand des Buches berührt, und die Strecke des Schattens Ac durchschneiden.

F. 15.

§. 141. Wenn der Schatten von der Sonne herkömmt, so muß der Ort derselben entweder willkührlich angenommen werden, oder gegeben seyn. Man unterscheidet hiebey drey Fälle. Denn entweder ist die Sonne hinter der Tafel oder vor derselben, oder sie ist mit der Tafel parallel.

§. 142. Wenn sie hinter der Tafel ist, so kan ihr Bild auf derselben gezeichnet werden.
F. 16. Dieses seye z. E. in S. Man ziehe aus S die perpendicular SM herunter auf die Horizontallinie MP. Soll nun der Schatten von dem Ecke AB, so aufrecht stehet, gezeichnet werden, so ziehe man durch M und A die Linie MAb, und durch S und B die Linie SBb, bis sie einander in b durchschneiden, so ist Ab die Länge und Lage des Schattens von AB. Auf gleiche Art wird der Schatten von den übrigen Ecken gefunden. Man sieht leichte, daß dieses Verfahren von dem vorigen nur darinn verschieden ist, daß der Punct M, welcher die Lage des Schattens bestimmt, in diesem Falle auf der Horizontallinie liegt, und dieses muß deswegen seyn, weil so wohl die Sonne als die aus derselben auf die Grundfläche gefällte Perpendicularlinie als unendlich entfernt angenommen werden muß, weil sie in der That viel zu weit entfernt ist, als daß ihre Weite von der Tafel gegen der Grösse derselben könnte in Vergleichung gesetzt werden.

§. 143. Wenn das Bild der Sonne nicht willkührlich angenommen sondern ihr Ort gegeben wird, so muß man daraus den Ort des

Bildes

Bildes finden. Es seye die Entfernung des Auges von der Tafel PQ. Machet den Winkel MQP von so viel Graden, als die Sonne von der Verticalfläche abweicht, und traget MQ aus M in R. Machet ferner den Winkel SRM so groß als die Höhe der Sonne über den Horizont ist, und richtet MS auf die Horizontallinie senkrecht auf, so habt ihr in S das Bild der Sonne, und zugleich den Punkt M. Und dadurch werdet ihr den Schatten jeder Körper auf der Tafel bestimmen können. (§. 142.)

§. 144. Der Schatten von schiefliegenden Körpern wird so gezeichnet. Es seye CD eine an der Mauer Dk liegende Leiter. Fället aus einem beliebigen Punkt F eine senkrechte Linie FE auf die Grundfläche, ziehet durch M und E die Linie EF bis an die Mauer in G, ziehet ferner D und G zusammen, so ist EG der Schatten so auf den Boden fällt, und DG der Theil desselben so an der Wand ist. Setzet man CD und im seyen parallel, so verlängere man CG bis in H, und ziehe durch H und i die Linie ik bis an die Mauer, und k und m zusammen, so hat man gleichfalls den Schatten ikm. Ist nun der ganze Schatten gezeichnet, so läßt sich der Schatten eines jeden Theils bestimmen, weil z. E. S, L und l in gerader Linie liegen, und da in diesem Exempel alle Sprossen eben so wie die Mauer in dem Punct P zusammenlaufen, so hat die Zeichnung derselben und ihres Schattens keine Schwürigkeit.

§. 145.

§. 145. Der andere Fall ist, wenn sich die Sonne vor der Tafel befindet. Da läßt sich nicht ihr Bild, sondern der ihr am Himmel entgegenstehende Punct, oder das Nadir der Sonne auf der Tafel zeichnen, und dieser kömmt allemal unter der Horizontallinie zu stehen, weil sonst kein Schatten von der Sonne da wäre.

§. 146. In diesem Fall wird wiederum PQ
F. 17. die Entfernung des Auges von der Tafel auf die Horizontallinie senkrecht gezogen. Man machet den Winkel PQM der Abweichung der Sonne von der Verticalfläche gleich, und trägt MQ aus M in R. Endlich wird der Winkel NRM der Höhe der Sonne über dem Horizont, oder der Vertiefung ihres Nadirs unter demselben gleich gemacht, so hat man den Punct N, so das Bild des Nadirs der Sonne ist.

§. 147. Solle nun der Schatten von der aufrechtstehenden Ecke AB gezeichnet werden, so ziehe man A und M, desgleichen B und N zusammen, und bemerke den Punct des Durchschnittes in b, so ist Ab, die verlangte Lage und Länge des Schattens von AB. Auch dieses Verfahren bedarf keines weitläuftigen Beweises, denn es ist für sich klar, daß M der Punct ist, wo der Schatten hinfiele, wenn AB unendlich hoch wäre, und daß alle Sonnenstralen, die hier als parallel betrachtet werden, in N zusammenlaufen.

§. 148. Wir wollen hier beyläuftig dieses anmerken, so noch eine Art an die Hand giebt, die an die Horizontallinie laufende Linien einzutheilen.

zutheilen. Wenn der Schatten Ab den Radius vorstellt, so ist AB die Tangente von der Höhe der Sonne, daher sind Ab und AB Bilder von Linien, die eine beständige Proportion unter sich haben, so lange die Puncten P, Q, N, M bleiben. Setzet man nun, die Sonne seye 45 Gr. hoch, so sind die Linien QM, MR und MN gleich, und in eben dem Falle sind auch AB und Ab Bilder von gleich grossen Linien. Da nun durch die gegebene Höhe des Auges über der Grundfläche die aufrecht stehende Linie AB gemessen und eingetheilt werden kan, (§. 100. seqq.) so läßt sich auch Ab, und folgends die ganze Linie AM perspektivisch eintheilen. Denn man darf nur MN so groß machen, als MQ, und durch jede Theilungspuncten in AB Linien in N ziehen, so werden diese die Linie AM nach erfordern eintheilen.

§. 149. Der letzte Fall ist, wenn die Sonne mit der Tafel parallel liegt, und dieser ist der leichteste. Denn die Strecke des Schattens läuft bey allen aufrecht stehenden Körpern mit der Horizontallinie parallel, und seine Länge ist zu der Höhe des Körpers in geometrischem Verhältniß.

§. 150. Wenn die Seiten des Körpers, so den Schatten von sich werfen, mit der Grundfläche parallel ist, so ist auch der Schatten mit denselben parallel, daher laufen beyde in gleichen Punkt der Horizontallinie. Wenn also eine ganze Reyhe von Bäumen, Säulen oder andern Gegenständen gezeichnet worden, so läßt sich

der

der Schatten, den jede besonders von sich werfen, sehr leichte zeichnen. So z. E. wenn in der 16. Fig. der Punkt b gefunden worden, wie wir oben (§. 142.) gewiesen haben, so kan man b n mit B N parallel ziehen, bis die Puncte S, N, n in gerader Linie liegen, n t wird in eben den Punct P der Horizontallinie gezogen, in welchen N T läuft, und das End des Schattens t wird gefunden, wenn man durch M und r die Linie r t zieht. Einen ähnlichen Fall haben wir bereits §. 144 angemerkt.

§. 151. Fällt der Schatten eines aufrecht stehenden Körpers auf schiefliegende Flächen, so wird gewöhnlich dieses Mittel gebraucht, denselben zu zeichnen. Es ist klar, daß der beschattete Theil der Luft, einen rechtwinklichten und aufrecht stehenden Triangel macht, z. E. A B b; man zeichnet diesen Triangel und bestimmet, wo derselbe die schiefliegende Fläche durchschneide, denn da muß der Schatten hingezeichnet werden.

§. 152. Allein man kan sich eines andern Mittels bedienen, wenn man die Linie bestimmt hat, wo alle auf der schiefen Fläche gezogene Parallellinien zusammenlaufen. Wir wollen es durch ein Beyspiel aus der 14 Fig. erläutern. Zu dem Ende erinnere man sich aus dem (§. 138. n. 13.) daß die Linie r q in Absicht auf die Fläche des Daches g e f h eben das ist, was die Horizontallinie in Absicht auf die Grundfläche. Man ziehe aus dem Orte der Sonne, so in S ist, auf dieselbe eine senkrechte Linie S T. Solle nun auf dem Dache g e f h

der Schatten von der Ecke des Kamines tv gezeichnet werden, so ziehe man tz in den Punct, darinn gh und ef zusammenlaufen. Man ziehe ferner vz auf die Dachfläche senkrecht, und durch T und z, desgleichen auch durch S und v Linien, welche sich in f durchschneiden. Wird also t und f zusammengezogen, so ist tf die Lage und Länge des Schattens von der Ecke tv.

§. 153. In den bisher angeführten Fällen, wird der Schatten, so groß er ist, gleich stark gezeichnet, aussert daß die Ende desselben schwächer vorgestellt werden, welches ebenfalls in Absicht auf den ganzen Schatten von entferntern Gegenständen statt hat. (§. 1.) Wenn aber das Licht, so den Schatten wirft, sehr groß ist, z. E. das Licht so durch ein Fenster oder eine offene Thür hereinfällt, so giebt es ausser dem völligen Schatten, noch ein Halbschatten. Jener rührt von der völligen Bedekung des Lichtes her, bey diesem aber wird das Licht nur zum Theil bedeckt, folglich ist er desto heller, je mehr noch das Licht auf den beschatteten Ort fällt. Beyde grenzen an einander, so daß sich der völlige Schatten in Halbschatten, und dieser im Lichte unmerklich verleurt. Es ist vor sich klar, daß in diesem Falle die Zeichnung der Natur ähnlich seyn, und die Schattierung sich gegen den Rand eben so allmählich schwächen müsse.

§. 154. Es falle z. E. das Licht des Tages zu der Thür abcd herein, und man solle den Schatten und Halbschatten des Körpers efg F. 18.
bestim-

bestimmen. Man ziehe durch die Puncte a, b, f, e die Linien aeh, bfi, desgleichen die Linien afk und bel, so bestimmen jene die Strecke des ganzen, diese aber des Halbschattens. Ferners ziehe man durch c und g die Linie cg bis in h, so ist eh die Länge des Schattens von eg. Da nun ef so wohl als ab in Augenpunct P läuft, so ziehe man hi in eben den Punct P, und fihe wird der Umfang des völligen Schattens seyn. Wenn das Tagelicht durch die ganze Thür hereinfällt, so streckt sich der Halbschatten unendlich weit, folglich können in solchem Falle die äussersten Grenzen desselben nicht bestimmt werden, es seye denn, daß er an eine hinter dem Körper efg stehende Wand falle. Und da darf man, um diese Grenzen zu finden, nur eine Linie durch a und g bis an die Wand ziehen, weil diese Linie daselbst die Grenzen bestimmt. Wäre aber der Körper sehr hoch, so muß man statt der Linie ag, nur eine horizontale Linie durch g ziehen. Man nimmt zu dem Ende am von gleicher Höhe als eg, und zieht durch m und g die Linie bis an die Wand. Dieses Verfahren ist allemal nothwendig, so bald man annehmen kan, daß das Licht, so von unten herauf fällt, viel schwächer seye als das von oben hereinfallende. Uebrigens, da die äussersten Grenzen des Halbschattens viel zu schwach sind, als daß sie in dem Bilde der Sache könnten gezeichnet werden, so ist es überflüßig dieselben mühsam zu suchen, und gemeiniglich begnügt man sich, den völligen Schatten allein zu zeichnen, und die Ende seines Umfanges ins verlohrene zu schattieren.

§. 155.

§. 155. In Aufreissung von Zimmeren oder von den innern Theilen der Gebäude, werden gewöhnlich die Oerter ganz in Schatten gesetzt, wo das Tagelicht nicht mehr gerade hinfällt, und welche folglich nur von reflectirtem Lichte erleuchtet werden. So z. E. zieht man in der 13 Fig. durch die Puncte m und g eine Linie gegen AG, und was zwischen dieser Linie und der Seite Ag liegt, wird stärker schattirt, weil kein Licht mehr durch die Thür ga dahin fällt.

§. 156. Wird eine in der Demmerung liegende Landschaft gezeichnet, oder setzt man, der Himmel seye mit Wolken überzogen, so giebt es eine andere Art von Schatten, welche vielmehr als ein vermindertes Licht betrachtet werden kan. Alles Licht, womit in diesen Fällen die Gegenstände auf dem Felde beleuchtet werden, ist das, so von dem freyen Himmel auf dieselben fällt. Und da ist offenbar, daß eine Fläche, wo der ganze Horizont offen ist, heller seyn muß, als eine andere, die von dem ganzen Himmel nicht kan beleuchtet werden. Ein enges Gäßgen ist allzeit viel finsterer als ein auf dem freyen Felde liegender Ort. Diese Art von Schattierung ist viel schwerer als die vorigen, wenn die Sache nach dem Leben solle gezeichnet werden, weil es nicht leichte angeht, die Stärke des Schattens für jeden Ort zu bestimmen. Verschiedene hieher gehörende Fälle werde ich künftig in der Photometrie abhandlen. Allein hier bedarf man keiner so genauen Ausmessung, man kan sich

mit dem begnügen, was man der Natur am gemäßesten achtet. So z. E. ist es für sich klar, daß der Boden, welcher am Fuße einer Mauer auf dem freyen Felde liegt, nur von dem halben Himmel beschienen wird, und folglich, auch wenn der Schatten von der Sonne ganz wegbleibt, dennoch leichte schattirt werden muß. Aus gleichem Grunde wird der Schatten da doppelt stärker, wo zwo Mauern zusammenstossen, weil in den Winkel, den sie einschliessen, nur von dem vierten Theile des Himmels Licht hinfallen kan. Auf eine ähnliche Art muß die Stärke des Schattens in den übrigen Fällen bestimmt werden.

5. Abschnitt,

Von der Entwerfung schiefliegender Linien und Flächen, und dessen, was darauf vorkömmt.

§. 158. Wir haben in dem vorhergehenden bereits verschiedenes gelegentlich angebracht, so zu Aufreissung dessen dienet, was auf schiefliegenden Flächen vorkömmt, (§. 58. 126. 138. 151. 152.) und könnten es auch dabey bewenden lassen, wenn in der Perspektive keine andere als die bisher abgehandlete Fälle vorkämen. Denn so bald man annimmt, die Tafel stehe auf der Grundlinie senkrecht, so kommen nicht leichte andere schiefliegende Flächen darauf zu zeichnen vor, als die Dächer von Häusern und die Oberflächen von Gebirgen. Auf den erstern hat man nicht viel zu entwerfen, und die letztern sind so einförmig nicht, daß man sie als ebene Flächen nach strengern Regeln zu zeichnen gemüßiget wäre. Ihre scheinbare Entfernung und Höhe lassen sich durch die oben erläuterte Regeln genaue bestimmen, und nach eben denselben läßt sich alles verzeichnen, was darauf vorkömmt.

§. 159. Allein diese Fälle sind nicht die einige, ungeacht sie die gewöhnlichsten sind. Unsere Absicht, den Grundriß in der Perspektive entbehrlich zu machen, und die Ausübungen derselben so viel möglich zu erleichtern, erfor-

dert, daß wir auch seltenere Fälle betrachten, und die Anwendung allgemeiner Regeln auf dieselbe zeigen. Wir haben schon im zweyten Abschnitte (§. 88.) erinnert, daß man öfters der Tafel selbsten eine schiefe Lage geben müsse, und dabey fallen viele Vortheile weg, die man gebrauchen kan, wenn man die Tafel als aufrecht stehend annimmt. Denn da werden aufrecht stehende Sachen nicht mehr parallel gezogen, und selbst das, so auf horizontalen Flächen liegt, muß nach andern Regeln gezeichnet werden. Wer in Entwerfung der Bilder auf aufrecht stehende Tafeln geübt ist, findet hiebey Schwürigkeiten, die von dem Mangel leichterer Regeln herrühren.

§. 160. Dieses sind zwar die Fälle nicht, so wir in gegenwärtigem Abschnitte betrachten wollen. Wir werden sie unten besonders abhandeln, und haben sie erst nur deswegen angeführt, um zu zeigen, daß man allerdings auch für schiefliegende Flächen brauchbare und leichte Regeln haben müsse. Zu diesen werden wir nun suchen allgemeine Gründe zu legen, und ihre Aehnlichkeit mit den vorhin erläuterten Regeln zu zeigen.

§. 161. Wir nennen demnach alle Linien und Flächen schiefliegend, welche weder mit der Tafel parallel sind, noch auf derselben senkrecht stehen. Man sieht leicht, daß diese Benennung statt hat, man nehme die Lage der Tafel an, wie man wolle, und daß sie folglich allgemein ist. So zum Ex. liegen die Flächen
F. 14. GgeE, Eefi, gefh in Absicht auf die Tafel schiefe, hingegen ist die Fläche AabB mit der

Tafel

Tafel parallel, und die zwo Flächen BbcC, badc stehen auf derselben senkrecht, wie die Grundfläche.

§. 162. Ferners werden wir dem Augenpunct P seinen Namen lassen, und ihn nur da, wo es die mehrere Deutlichkeit erfodert, den Hauptaugenpunct nennen, und dadurch folglich allemal denjenigen Punct verstehen, auf den die aus dem Auge auf die Tafel gezogene senkrechte Linie fällt. Eben so wird der Linie VPW der Name Horizontallinie bleiben, wenn sich wirklich die Grund- oder Horizontalfläche daselbsten endet, und da ist klar, daß so bald die Tafel nicht aufrecht stehend angenommen wird, der Augenpunct P nicht mehr auf derselben liege.

§. 163. Wenn Flächen von verschiedener Lage auf der Tafel zu zeichnen sind, so lassen sie sich füglich in folgende drey Classen abtheilen.

1. Sind es entweder solche, die auf der Tafel senkrecht stehen, und diese gehen nothwendig durch den Augenpunct. Dergleichen sind die Grundfläche, die Flächen BbcC, abcd. F. 14.

2. Oder sie sind mit der Tafel parallel, wie z. E. die Fläche AabB, und diese werden eben wie die Grundrisse geometrisch eingetheilt und verzeichnet.

3. Oder aber sie neigen sich gegen die Tafel, wie z. E. das Dach und die Seiten des Hauses Jg.

§. 164. In dem letzten Fall ist die Neigung entweder einfach oder gedoppelt. Wir machen diesen Unterschied in Absicht auf die Vergleichung verschiedener Flächen unter einander, angesehen sonst alle Flächen, wenn sie bloß mit der Tafel verglichen werden, einerley Art von Neigung haben. Man nehme also eine von den Flächen zur Hauptfläche an, so kan man allerdings die übrigen Flächen in solche unterscheiden, die auf der angenommenen Hauptfläche entweder perpendicular stehen, oder sich auch gegen dieselbe und gegen die Tafel neigen. Im ersten Fall ist die Neigung einfach, im letztern aber gedoppelt. So z. E. wenn die Grundfläche angenommen wird, so haben die Seiten GgeE, EefJ, weil sie auf der Grundfläche senkrecht stehen, aber nicht in Augenpunct P laufen, eine einfache Neigung, hingegen hat die Fläche des Daches ghfe eine gedoppelte, weil sie weder in Augenpunct p läuft, noch auf der Grundfläche perpendicular steht. Würde aber die Seite GgeE als die Hauptfläche angenommen, so hätte die Fläche EJfe weil sie mit der Hauptfläche GgeE einen rechten Winkel macht, eine einfache Neigung, hingegen das Dach ghfe eine gedoppelte.

§. 165. Ueber dieß muß man noch bey jeder Fläche zwo Linien bemerken, welche ihre Lage bestimmen. Die erste ist diejenige, wo sie die Tafel durchschneidet, und diese haben wir oben, in Absicht auf die Grundfläche, die Grundlinie genennet. Bey andern Flächen kan man sie mit andern Namen, z. E. die anstossende oder, nach einem ähnlichen Falle in der Astronomie, die

die Knotenlinie heissen, wir werden bey der Umschreibung bleiben.

§. 166. Die andere Linie ist diejenige, wo sich die Fläche endet, welche man in Absicht auf die Grundfläche die Horizontallinie nennet; in Absicht auf andere Flächen, wollen wir sie Grenzlinie heissen, weil sie die äussersten Grenzen der Fläche vorstellt. So z. E. ist (§. 138. n. 13.) die Linie rq die Grenzlinie für die Fläche des Daches ghfe, und es ist (§. cit.) bereits erinnert worden, daß selbige in Absicht auf diese Fläche eben den Dienst thut, wie die Horizontallinie in Absicht auf die Grundfläche, welches man auch aus dem, was wir von Verzeichnung des Schattens tf (§. 152.) gesagt haben, ersehen kan.

§. 167. Diese beyde Linien sind nothwendig allemal einander parallel, daher wenn eine davon und nur ein Punct von der andern gegeben, so kan diese gezogen werden. So z. E. stößt der Punct e der Dachfläche an die Tafel; zieht man folglich durch e eine Parallellinie mit rq, so hat man beyde Linien und folglich die Lage der ganzen Fläche.

§. 168. Da vermöge der vorhin eingeführten Benennung nur ein Hauptaugenpunct ist, (§. 162.) wo nemlich die aus dem Auge auf die Tafel gezogene senkrechte Linie hinfällt, der Punct q aber auf der Grenzlinie, welcher durch die aus P auf rq senkrecht gezogene Linie bestimmt wird, (§. 138. n. 13.) eben die Dienste thut, wie der Augenpunct, so werden wir denselben den für die Fläche ghfe oder

für die Grenzlinie r q gehörigen Augenpunct nennen.

§. 169. Nach diesen vorläufigen Erklärungen werden wir nun die Gesetze und Regeln bestimmen, nach welchen die Linien und Winkel, so auf schiefliegenden Flächen vorkommen, auf der Tafel erscheinen. Es seye demnach
F. 19. ABRQ die Fläche, PRQ die Tafel, RQ die Linie, wo beyde einander durchschneiden, PQA der Neigungswinkel, und das Aug seye in O. Aus demselben falle die Linie OQ senkrecht auf RQ, und auf der Tafel werde ebenfalls PQ senkrecht auf RQ gezogen, wie auch die Linie AQS auf der Fläche. Man ziehe ferner OP mit AQ, und OS mit PQ parallel.

§. 170. Solle nun der auf der Fläche liegende Punct A auf der Tafel gezeichnet werden, so ziehe man A und O durch eine Linie zusammen, und wo diese in a die Linie QP durchschneidet, da ist das Bild des Puncts A auf der Tafel. Setzet man nun, der Punct A entferne sich immer weiter von Q hinweg, so wird der Winkel AOQ immer grösser, bis endlich die Linie AO mit AQ parallel wird, und daher in OP fällt. Da nun dieses geschieht, wenn A unendlich weit von Q hinweg liegt, so ist P der für die Fläche ARQ gehörige Augenpunct, und die durch P mit RQ gezogene Parallellinie Pp ist die Grenzlinie, daran sich das Bild der Fläche endet, wenn sie als unendlich über A ausgedehnt, angenommen wird.

§. 171. Man kan ferner auf eben die Art, wie wir es oben bey der ersten Figur gethan haben, erweisen, daß alle Linien, die auf der Fläche mit AQ parallel liegen, auf der Tafel in den Punct P zusammenlaufen, weil ihre scheinbare Entfernung von einander sich immer verkleinert, und endlich gar verschwindet, so bald man darauf unendlich entfernte Puncte nimmt, deren Bild folglich nothwendig in P zusammentreffen muß. So z. E. wird das Bild der Linie RB auf der Tafel in RP erscheinen. Man darf also nur den Ort wissen, wo die mit AQ parallel laufende Linien an die Tafel stossen, um das Bild derselben auf der Tafel zu ziehen, welches allemal eine Linie ist, die aus diesem Orte in den Punct P gezogen werden muß.

§. 172. Es seye nun BQ eine andere Linie auf der Fläche, welche von AQ um den Winkel AQB abweiche. Man ziehe einen beliebigen Punct B, so auf derselben liegt, mit O zusammen, so wird ebenfalls der Winkel BOQ desto grösser, je weiter der Punct B von Q entfernt wird. Ist diese Entfernung unendlich groß, so wird die Linie OB in Op fallen, und so dann mit der Linie BQ und folglich mit der ganzen Fläche parallel liegen. Da sie nun in das Aug in O fällt, dieses aber wie die Grenzlinie Pp von der Fläche gleich entfernt ist, (§. 170.) so muß das äusserste End der Linie BQ auf der Tafel da erscheinen, wo sich Op und Pp durchschneiden. Zieht man derowegen p und Q zusammen, so ist pQ das Bild der Linie QB, auch wenn diese unendlich verlän-

gert wird, und jeder Punct B auf derselben, wird dahin fallen, wo die daraus in O gezogene Linie, die Linie Qp durschneidet, z. E. in b.

§. 173. Hat man auf diese Art den Punct p auf der Grenzlinie gefunden, so werden sich wiederum alle mit QB parallel laufende Linie auf der Tafel leichte entwerfen lassen, weil man nur den Ort wissen darf, wo sie an die Tafel stossen. Denn diesen muß man mit p zusammenziehen, um das Bild der Linien zu zeichnen. So z. E. da AF mit BQ parallel ist, und in F an die Tafel stößt, so ziehe man pF, und diese Linie wird das Bild von AF seyn.

§. 174. Da OP mit QA, und Op mit QB parallel läuft, so ist auch die Fläche des Triangels POp mit der Fläche AQB parallel, und der Winkel POp dem Winkel AQB gleich. Ferner ist der Winkel pPO rechtwinklicht. Wird also OP als die Entfernung des Auges von dem Augenpunct P für den Radius angenommen, so ist Pp die Tangente des Winkels pOP und folgends des Abweichungswinkels AQB. Daher läßt sich jeder Punct p auf der Grenzlinie durch die Distanz PO und den Abweichungswinkel AQB bestimmen.

§. 175. Vergleicht man dieses Verfahren mit dem, so wir im ersten Abschnitte in einem ähnlichen Falle von der Horizontallinie erwiesen haben, so sieht man ohne fernern Beweis ein, daß man auf jede Grenzlinie eine Scale zu Ausmessung der Winkel anbringen kan.

Man darf nur, wenn O P zum Radius angenommen wird, die Tangenten jeder Winkel auf P p auftragen, und die Grade zu den Theilungspuncten hinschreiben, so ist die Scale fertig. Da diese Verfertigung der Scale derjenigen ganz ähnlich ist, die wir in der ersten Aufgabe beschrieben haben, so werden wir sie eben so, wie deren Gebrauch, so in den folgenden Aufgaben erläutert worden, hier nicht wiederholen. Jeder, der den ersten Abschnitt verstanden hat, wird hiebey keine Schwürigkeit finden, und das, was wir bereits hievon in einem Exempel gelegentlich (§. 138. n. 13.) beygebracht haben, leichte verstehen. Es ist aus bisher gesagtem ohne mein Erinnern klar, daß O P nicht die Entfernung des Auges von dem Hauptaugenpuncte, sondern viel allgemeiner, von dem zu jeder Fläche oder Grenzlinie gehörenden Augenpunct seye, und dieses muß bey Verfertigung der Scale in acht genommen werden. Das übrige alles ist, wie in dem Falle, den wir in den vorigen Abschnitten besonders betrachtet haben, und wo P der Hauptaugenpunct wäre.

§. 176. Man merke sich hier noch folgende Stücke vorzüglich an, welche zur Kenntniß und Bestimmung der Lage von den Flächen in Absicht auf die Tafel und unter sich selbsten dienen.

1. Es seye der Hauptpunct in π, so ist die Linie $O\pi$ auf der Fläche der Tafel senkrecht, und jede Triangel $PO\pi$, $QO\pi$, haben in π einen rechten Winkel.

2. Ferner

2. Ferner macht die Linie π P mit der Grenzlinie P p in P einen rechten Winkel. Ist also der Punct π und die Linie π P gegeben, so läßt sich P p leichte ziehen, weilen sie auf π P perpendicular ist. Wenn hingegen die Grenzlinie P p und π gegeben, so kan man P finden, wenn man π P senkrecht auf P p ziehet. Diesen Vortheil haben wir in den vorhin angezogenen Exempel (§. 138. n. 13.) bereits gebraucht.

3. Der Winkel OPπ ist dem Neigungswinkel der Fläche gegen die Tafel P Q A gleich, weil P O und A Q parallel sind. Stellt also π O den Radius vor, so ist P π die Cotangente des Neigungswinkels. Wenn derowegen die Distanz des Auges O von dem Hauptaugenpunct π, und der Neigungswinkel der Fläche gegen die Tafel gegeben, so wird π P leicht gefunden, weil man nur O π zum Radius annehmen, und π P so groß als die Cotangente dieses Winkels machen darf. Hinwiederum läßt sich aus π P, und π O der Neigungswinkel bestimmen.

4. Hat man aber π P, und die Linie R F, wo die Fläche an die Tafel stößt, so läßt sich P p ziehen. Man fälle aus π die Perpendicular π Q senkrecht auf R F, und verlängere sie gegen P, bis P π die gegebene Länge hat, so dann ziehe man P p mit R F parallel, so ist die Grenzlinie gezeichnet.

5. Nimmt

5. Nimmt man O π zum Radius an, so ist OP die Cosecante des Neigungswinkels, folglich läßt sich dadurch die Entfernung des Auges von den Augenpunct der Grenzlinie P, oder durch diese der Neigungswinkel bestimmen.

6. Da alle Parallellinien auf der Fläche, auf der Tafel in der Grenzlinie zusammen laufen, so kan diese gefunden werden, so bald man vier solcher Linien auf der Tafel gezeichnet hat. So z. E. wird das auf der Fläche liegende Rectangel ABRQ auf der Tafel durch abRQ vorgestellt. Die Linien Qa und Rb laufen in P zusammen, hingegen sind ab und QR parallel, folglich darf man nur Pp mit RQ parallel ziehen. Hinwiederum sind FA und QB auf der Fläche parallel, und ihre Bilder auf der Tafel Fa, Qb laufen in p zusammen; man darf also, um die Grenzlinie zu finden, nur P und p zusammen ziehen. Durch dieses Mittel fanden wir in der 14. Fig. (§. 138. n. 13.) die zu der Fläche des Daches ghfe gehörende Grenzlinie rq, welche also zum Exempel und Erläuterung dienen kan. Man sieht so dann ferners daß Pq die Cotangente des Neigungswinkels der Dachfläche Ghfe gegen die Tafel ist, wenn man PV als den Radius annimmt. (n. 3. h. §.)

§. 177. Wenn man auf der Tafel Linien zu zeichnen hat, die auf der Fläche ABS perpendi-

pendicular stehen, so haben wir schon oben (§. 159.) angemerkt, daß diese nicht mehr unter sich parallel gezogen werden können, so bald die Tafel gegen der Fläche nicht senkrecht, sondern schiefe stehet. In diesem Fall laufen ihre Bilder, wenn sie verlängert werden, eben so, wie die auf der Fläche liegende Linien, irgendwo in einen Punct zusammen, dessen Ort auf der Tafel noch muß gefunden werden. Zu dem Ende fälle man aus O eine senkrechte Linie Or bis auf die Fläche herunter, und verlängere sie bis an die Tafel in q, woselbst sie die Linie PQ durchschneidet, so ist q der Augenpunct, in welchen alle auf der Fläche stehende Perpendicularlinien auf der Tafel zusammen laufen. Hat man folglich den Ort, wo selbige die Tafel durchschneiden, so muß man daraus Linien in q ziehen, welche die Lage des Bildes werden anzeigen.

§. 178. Man merke sich hiebey wieder folgende Stücke an, welche zu Bestimmung der Lage des Punets q dienen, und die wir nachher gebrauchen werden.

1. Da Or auf der Fläch senkrecht, OP aber mit derselben parallel ist, so ist der Winkel πOr dem Winkel OPQ und folgends dem Neigungswinkel PQA der Fläche gegen der Tafel gleich.

2. Nimmt man daher wiederum Oπ zum Radius an, so ist πq die Tangente, Oq aber die Secante des Neigungswinkels, folglich lassen sich diese beyde Linien durch den gegebenen Neigungswinkel und die Distanz Oπ bestimmen.

So

So bald man also von den Linien Pp, Pπ, Oπ, PO, so viel weiß, als wir vorhin zu Bestimmung der Lage der Fläche erfordert haben, so läßt sich πq und Oq ohne Schwürigkeit finden. (§. 176.)

§. 179. Die Bestimmung der Lage der Perpendicularlinien auf jeder Fläche ist um desto nothwendiger, weil man sie bey Verzeichnung der auf der Fläche sich befindlichen Körper, in den verwirrtesten Fällen, noch am bequemsten gebrauchen kan.

§. 180. Es bleibt noch, um diese allgemeinen Grundsätze vollständig zu machen, die Ausmessung der Linien zu bestimmen übrig. Da wir gesehen haben, daß die auf der Horizontallinie angebrachten Scale zu Ausmessung der Winkel von so ausgedehntem Gebrauche ist, als die, so wir im ersten Abschnite für aufrechtstehende Tafeln angegeben haben, (§. 175.) so könnte man die Ausmessung der auf der Fläche liegenden Linien mit Hülfe eines gleichschenklichten Triangels auf eine ähnliche Art bewerkstelligen. Wir haben aber schon angemerkt (§. 110.) daß diese Art in vielen Fällen weitläuftiger ist, als man es wünschte, und daher verschiedene Mittel angegeben, die Abtheilung der Linien theils durch Instrumente, theils durch eine einfachere Construction zu verkürzen (§. 96. seqq. 135. 148.) und diese werden wir nun suchen auf das allgemeinste vorzutragen.

§. 181. Es seye vermög der Construction Fa das Bild der Linie FA, welche solle abgemessen oder eingetheilt werden. Da nun Op und FA mit einander parallel sind (§. 172. 173.), so entstehen vermittelst der Linien AO und Fp zween ähnliche Triangel AaF und apO, in welchen sich AF zu Op verhält, wie aF zu ap. Man trage nun Op auf der Grenzlinie aus p in ω, und AF aus F in α, und ziehe α und ω zusammen, so wird die Linie αω durch den Punct a gehen, welcher das Bild von A ist. Denn pω und Fα sind ebenfalls parallel (§. 170), folglich ist auch αF zu pω in eben der Verhältniß wie aF zu ap. Hieraus wird die allgemeinste Regel zu Ausmessung der Linien hergeleitet, welche wir mehrerer Deutlichkeit halber mit folgender Umschreibung vortragen wollen.

§. 182. Die auszumessende Linie FA stößt in F an die Tafel, und ihr Bild läuft in p an die Grenzlinie, diese beyde Puncte muß man sich vorzüglich merken. Ferner ist Op die Distanz des Auges von dem Punct p, wo sich die Linie endet, und diese wird aus p auf der Grenzlinie in ω getragen. Es ist also ω der Theilungspunct für alle Linien die mit AF auf der Fläche parallel sind. Von F trage man nach der dazu bestimmten Scale so viele Theile oder Schuhe, als die Linie FA hat, und ihr Bild Fa haben sollen, bis in α, und ziehe durch α eine Linie in ω, so wird diese die Linie Fp in a durchschneiden, und Fa das verlangte Bild der Linie AF seyn.

§. 183. Man sieht hieraus, daß man um alle mögliche Linien auf der Tafel auszumessen und abzutheilen, nur die beyden Puncten p und F wissen darf. Den erstern findet man ohne Mühe, so bald die Grenzlinie gezogen, und der andere wird ebenfalls leichte gefunden, wenn die Linie FA auf der Fläche liegt.

§. 184. Ferner sieht man, daß so wohl die Bestimmung der Winkel, als der Linien derjenigen, so wir im ersten Abschnitte in Absicht auf die Horizontalflächen und für den Fall einer aufrechtstehenden Tafel erklärt haben, so vollkommen ähnlich ist, daß man, um die erst gegebene Regel durch Beyspiele zu erläutern, keiner neuen Figur bedarf. Man stelle sich z. E. vor, die 4te Fig. seye ein Entwurf solcher Linien, die auf einer schiefliegenden Fläche sind, so wird P der Augenpunct derselben, CPD die Grenzlinie, PQ die Entfernung des Auges von dem Puncte P seyn, und was wir oben (§. 135.) von der Eintheilung der Linien rt gesagt haben, wird als ein Exempel dienen, welches die erst gegebene Regel (§. 182.) zureichend erläutert. Eben so wird man das daselbst beschriebene Instrument zu dieser Absicht gebrauchen können.

§. 185. Was der Punct p in Absicht auf die Linien ist, so in denselben laufen, und folglich mit AF parallel sind, eben das ist der Punct q in Absicht auf die Linien, welche auf der Fläche perpendicaular stehen. Man darf nur noch den Punct bestimmen, wo sie

Bayerische
Staatsbibliothek
München

die Tafel durchschneiden, so dienet derselbe statt des Puncten F in dem vorhergehenden Falle.

§. 186. Hier zeigt sich nun der Nutze des oben (§. 111. seqq.) beschriebenen Proportionalcirculs in seiner Allgemeinheit, davon wir in dem §. 126. geredt haben. Es seye in in der 4ten Fig. alles, wie §. 184. Man bestimme die Distanz des Auges vom Augenpunct in dem Maasse, wornach die Scale Nq verfertiget ist, welche zu Ausmessung der ganzen Figur dienet, z. E. in Schuhen. Sodann trage man die Linie Qt auf dem Proportionalcircul auf diese Zahl, so wird man, wenn man QP aufträgt, den Ort finden, wo die Linie tr muß aufgestellt werden, um nach der oben beschriebenen Art (§. 126.) diese Linien einzutheilen, oder beliebige Stücke davon abzuschneiden. Mißt man aber Qt nach der Scale Nq aus, so darf man nur rt auf dem Proportionalcircul auf die gefundene Zahl tragen, und er wird die zur Abtheilung und Ausmessung der Linie tr gehörige Oefnung haben. Bey der Ausmessung der Linien, so auf der Fläche perpendicular sind, verfährt man auf eine ähnliche Art, so bald man den Punct weiß, wo sie an die Tafel stossen, und den Punct q, wo sie zusammen laufen.

F. 19. §. 187. Alle Linien, die auf der Fläche ABRF senkrecht stehen, und so groß sind als OQ, reichen auf der Tafel nothwendig bis an die Grenzlinie Pp, denn sie gehen bis an die

die Fläche, so mit ABRF parallel ist, und durch O gehet. Diese aber durchschneidet die Tafel in Pp. Hieraus fließt noch ein Mittel, diese Linien auf der Tafel auszumessen, welches mit dem, so wir in dem 3ten Abschnitte (§. 100. seqq.) angebracht haben, eine Aehnlichkeit hat. Da es aber etwas zusammengesetzter ist, so wird es nöthig seyn, dasselbe durch ein Exempel zu erläutern.

§. 188. Es seye PN die Grenzlinie, P der Augenpunct derselben, π der Hauptaugenpunct, der Winkel OPπ sey der Neigungswinkel, man ziehe Oπ auf Pπ, und qO auf OP perpendicular, so ist q der Punct, in dem alle auf der Fläche senkrecht stehende Linien zusammen laufen. Man ziehe endlich qω mit PN parallel, und mache qω so groß als qO. F. 20.

§. 189. Es seye nun M ein Punct der Fläche, darauf eine senkrechte Linie müsse entworfen und ausgemessen werden. Man verlängere die durch q und M gezogene Linie bis in N, so muß MN in allen Fällen so viele Schuhe haben, als das Aug von der Fläche entfernet ist. Man ziehe durch ω und M die Linie RN, und theile RN in diese Anzahl von Schuhen geometrisch ein, so ist RN die Scale der Eintheilung. Zieht man nun durch jede Theilungspuncten Linien in ω, so werden diese die aufrechtstehende Linie MN behörig durchschneiden und perspektivisch eintheilen. Eben dieses kan man auf die vorhin (§. 186.) angegebene Art durch den Proportionalcircul

 verrich-

verrichten. Wenn nemlich NR in so viele Theile getheilt ist, als die Entfernung des Auges von der Fläche in sich hält, so wird $q\omega$ in diesen Theilen ausgemessen, und deren Anzahl bestimmt. Sodann trägt man qN auf dem Proportionalcircul auf diese Zahl, und giebt dadurch dem Instrumente die zur Abtheilung der Linie qN gehörige Oefnung. Die Abtheilung selbst geschieht auf die bereits im 3ten Abschnitte gelehrte Art.

§. 190. Was wir bisher von der Entwerfung jeder Figuren angebracht haben, betrift eine jede zu zeichnende Fläche insbesondere, ihre Lage gegen die Tafel mag seyn, wie sie will. Es ist noch übrig zu untersuchen, wie man, wenn Flächen von verschiedener Lage auf dem Risse vorkommen, dieselbige, und was sich darauf befindet, behörig entwerfen solle. Wir werden die Regeln, so hieher gehören, in etlichen Aufgaben vortragen, und bey denselben, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, folgende Stücke, als aus dem obigen gegeben, zum voraus setzen.

F. 21. 1. Wird eine Fläche, und auf derselben die Grenzlinie CPD, der Augenpunct derselben P, und der Hauptaugenpunct * als bereits gezeichnet angenommen.

2. Eben so wird nach Anleitung des §. 188. seqq. der Neigungswinkel $oP\pi$, der Punct q, in welchem alle auf der Fläche senkrecht stehende Linien zusammen laufen, als gegeben zum voraus gesetzt.

3. Da

3. Da wir den Aufriß dieser Fläche als verfertigt ansehen, und auf dieselbe die übrigen gebracht werden, so werden wir sie mit dem oben bereits eingeführten Namen der Hauptfläche benennen (§. 164.).

14. Aufgabe.

§. 191. Auf einer gegebenen Linie der Hauptfläche eine andere zu verzeichnen, die auf derselben senkrecht stehe.

Auflösung.

1. Es seye die gegebene Linie rA, so ist aus obigem klar, daß alle mit derselben parallel laufende Linien, so auf der abzuzeichnenden Fläche sind, in eben den Punct r der Grenzlinie rD laufen, in dem sich Ar endigt. (§. 173.) Und auf eben die Art laufen alle auf der Fläche senkrecht stehenden Linien bB, aA in den Punct q. (§. 188.) Zieht man derowegen r und q zusammen, so ist rq die Grenzlinie für die auf rA aufrechtstehende Fläche. (§. 176. n. 6.)

2. Ferners ziehe man aus dem Hauptaugenpuncte π eine Perpendicular πp auf rq, so ist p der Augenpunct für diese Fläche. (§ 176. n. 2.)

3. Sodann trage man die Distanz des Auges von der Tafel Oπ aus p in s, und die Linie sπ aus p in Q senkrecht auf rq, so ist Qp die Entfernung des Auges von dem Augenpunct p, welche man

nach der ersten Aufgabe zum Radius annehmen, und dadurch die Scale zu Ausmessung der Winkel auf die Grenzlinie rq verzeichnen kan. (§. 175.)

4. Es seye EF die Linie, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, so ist F der Punct, wo die Linie rA an die Tafel stößt. Man ziehe FD mit der Grenzlinie rq parallel, so wird FD die Linie seyn, wo die zu zeichnende Fläche durch die Tafel geht, weil diese Linie allemal nothwendig mit der Grenzlinie parallel ist.

5. Alles, was folglich auf der Linie FD liegt, wird nach dem natürlichen Maaßstabe ausgemessen. Und eben dadurch wird die Ausmessung der übrigen Linien, welche an die Grenzlinie laufen, nach den vorher gegebenen Regeln verrichtet werden können. (§. 180. seqq.)

6. Endlich trage man Oπ aus π senkrecht auf Qπ, in ω, und ziehe p und ω zusammen, so ist ωpπ der Neigungswinkel der Tafel gegen die Fläche (§. 176. n. 3.) welche zu zeichnen wäre.

§. 192. Man sieht aus der Auflösung dieser Aufgabe, daß dadurch alles bestimmt wird, was zur Kenntniß der Lage der zu verzeichnenden Fläche und zur Aufreissung alles dessen dienet, so darauf vorkömmt. Die zwey Stücke, die wir dazu als gegeben angenommen haben, sind einmal die Bedingniß, daß sie auf der Hauptfläche senkrecht seye, und sodann die Linie

nie rA, auf welcher sie stehet. Wenn man auch das erstere beybehält, so kan man statt des zweyten andere Theile als gegeben ansehen. So z. E.

1. Wenn die Linie FD gegeben, wo sie die Tafel durchschneidet, so ziehet man rF, und dieses wird die Linie seyn, da sie aufsteht. Man zieht ferner q und r zusammen, oder, welches einerley ist, qr mit DF parallel, und zeichnet das übrige wie in der Aufgabe.

2. Hinwiederum wenn die beyden Linien rF, FD gegeben, so kan man durch F eine Parallellinie FE mit DC ziehen, und dadurch den Ort bestimmen, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, falls dieser noch nicht bekannt wäre.

§. 193. Verlängert man pπ gegen G, und zieht ωG auf ωp senkrecht, so liegt der Punct G, wo diese beyde Linien sich durchkreuzen, nothwendig auf der Grenzlinie CPD. Denn G wird der Punct seyn, wo die auf der Fläche AabB senkrecht stehende Linien zusammen laufen. (§. 188. 189.) Da nun diese, vermög der Construction, mit der Hauptfläche parallel sind, so ist nothwendig, daß sie an die Grenzlinie derselben stossen, und und folglich der Punct G auf der Linie CPD seye. (§. 173.) Die Anzahl der Grade, welche folglich von r bis G gezählt werden, ist allemal 90°. Hieraus folgt noch ein ander Mittel, den Punct q zu bestimmen. Man nehme auf der Grenzlinie CPD einen belie-

bigen Punct G an, und ziehe aus demselben durch den Hauptaugenpunct π eine Linie $G\pi Q$. Man zähle von G bis r 90 Gr. und ziehe rq durch GQ perpendicular. Wo diese die Linie PE, so auf PD senkrecht ist, durchschneidet, welches hier in q geschieht, da ist der verlangte Ort des Puncts, in welchen alle auf der Hauptfläche stehende Perpendicularlinien zusammen laufen. (§. 188.)

§. 194. Die vorhin bestimmte Verhältnisse zwischen den Linien und Puncten der Figur geben genugsame Mittel an die Hand, dieselbe auch in andern Fällen zu entwerfen. So läßt sie sich z. E. zeichnen, wenn man nur die drey Puncte P, π, q weiß. Man ziehe durch P die Grenzlinie CPD senkrecht auf PE, und aus q ziehe man eine beliebige Linie qr an dieselbe. Auf diese richte man eine durch π gehende Perpendicular $p\pi G$ auf, welche bis in G reiche. Endlich beschreibe man auf rG, als auf einem Diameter einen halben Circul, und vor dieser die Linie PE, z. E. in t durchschneidet, da zeichne man einen Punct, so wird $Pt = OP$ die Distanz des Auges von P, und folglich (§. 175.) der Radius seyn, welchen man nach der ersten Aufgabe zu der Abtheilung der Scale auf der Grenzlinie gebraucht. Richtet man sodann $O\pi$ senkrecht auf PE auf, und macht $PO = Pt$, so ist $O\pi$ die Entfernung des Auges von der Tafel, $OP\pi$ der Neigungswinkel der Hauptfläche, und das übrige wird wie in der Aufgabe verzeichnet. (§. 191. Laßt uns nun die vorige Aufgabe allgemeiner auflösen.

15. Auf-

15. Aufgabe.

§. 195. Auf einer gegebenen Linie der Hauptfläche eine andere Fläche zu verzeichnen, so sich gegen dieselbe unter einem gegebenen Winkel neiget.

Auflösung.

Nach der in dem §. 190. vorgeschriebenen Vorbereitung, seye die gegebene Linie BA, darauf eine Fläche ABba solle gezeichnet werden, die sich unter einem Winkel von 54 Gr. gegen die Grenzlinie CD neiget. F. 22.

1. Man ziehe AB bis an die Grenzlinie, woselbst sie den 40ten Gr. durchschneidet. Man zähle derowegen von r bis in M 90. Gr. und ziehe MA, so liegt MA eben so wie AB auf der Hauptfläche, und BAM ist das Bild eines Winkels von 90 Gr. (§. 174. 175.) und gegen MA muß sich die abzuzeichnende Fläche unter einen Winkel von 54 Gr. neigen.

2. Ziehe man durch M und q eine Linie, so wird diese vermög der vorhergehenden Aufgabe die Grenzlinie der Fläche seyn, welche in MA auf der Hauptfläche senkrecht steht, (§. 191.) und daher auch die abzuzeichnende Fläche senkrecht durchschneidet. (n. 1. h. §)

3. Man bestimme nach eben der Aufgabe die Puncten P und Q, und theile vermittelst des Radius pQ die Grenzlinie qM in Grade.

4. Man ziehe ferner qAa, so steht Aa so wohl auf Ar als auf AM senkrecht. Solle sich nun die abzuzeichnende Fläche gegen AM neigen, so zähle man auf der Grenzlinie qM von q bis in N 36 Grad, als den Zusatz des Neigungswinkels, den wir 54 Gr. angenommen haben, so werden die aus N durch A und B gezogenen Linien Na, Nb auf der abzuzeichnenden Fläche liegen, mit der Linie Ar einen rechten Winkel, mit AM aber einen Winkel von 54 Gr. machen.

5. Ferners ziehe man durch N und r eine Linie Nr, so ist diese die Grenzlinie für die Fläche AabB, welche zu zeichnen wäre. Die aus π darauf fallende Perpendicularlinie wird in ϖ den Augenpunct derselben zeigen, und man wird vermittelst der Linien Oπ und $\pi\varpi$, den Radius ϖn nach der vorgehenden Aufgabe finden, welcher zur Abtheilung dieser Grenzlinie in ihre Grade gebraucht wird.

6. Ist endlich EF die Linie, wo die Hauptfläche die Tafel durchschneidet, so verlängere man BA bis an dieselbe in F, und ziehe FD mit der Grenzlinie Nr parallel, so wird FD die Linie seyn, wo die abzuzeichnende Fläche durch die Tafel geht, und welche folglich, da alles darauf nach der natürlichen Scale abgemessen wird, zu Bestimmung der Längen jeder Linien auf der abzuzeichnenden Fläche dienet, eben so wie wir bey den Horizontalflächen in

in den vorhergehenden Abschnitten die Grundlinie gebraucht haben.

§. 196. Der Neigungswinkel der abgezeichneten Fläche gegen die Tafel wird vermittelst der Linien πϖ und Oπ auf gleiche Art, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 191. n. 6.) bestimmt. Diese letztere Aufgabe ist nun die allgemeinste, weil die Verzeichnung alles dessen, was auf jeden Flächen vorkommen kan, darinn enthalten ist, wie sie auch immer theils unter sich, theils in Absicht auf die Tafel liegen mögen. Die Auflösung enthält alles das, so dazu nöthig ist, und wer sich nach den Regeln der vorigen Abschnitte in Entwerfung der Figuren geübt hat, wie wir sie für den einfachsten Fall angegeben haben, der wird auch in dem zusammengesetztesten Falle keine Schwürigkeit finden, so bald er nach dieser Aufgabe die zwey Linien bestimmt hat, in welchen jede abzuzeichnende Fläche sich endet und an die Tafel stößt. Denn auf jener wird er so gleich die Scale zu Ausmessung aller Winkel, auf dieser aber die, so zu Ausmessung der Linien dienet, anbringen, und dadurch alles, so auf der Fläche vorkömmt, nach den erstbesagten Regeln der vorigen Abschnitte verzeichnen können, weil wir in dem gegenwärtigen gewiesen haben, daß dieselben vollkommen allgemein sind.

§. 197. Wir haben in der Aufgabe angenommen, daß zu Entwerfung der Fläche die Linie rA, da sie auf der Hauptfläche aufstehe, und ihre Neigung gegen diese letztere gegeben

seye.

seye. Es sind auch dieses die zwey Stücke, die man in den meisten Fällen als gegeben annehmen kan. Indessen finden sich doch andere Fälle, wo man statt derselben sich anderer Stücke bedienen muß. So z. E. haben wir in der 14. Fig. (§. 138. n. 13.) die Lage des Daches ghfe nicht durch einen Neigungswinkel weder gegen die Grundfläche noch gegen die Seite GgeE, sondern durch die Linien Gg, Ee, Jf bestimmt. Und dadurch liesse sich hingegen die Grenzlinie qr und der Augenpunct q, so dazu gehört, finden (§. 176. n. 6.) Eben so würde man, wenn man das
F. 21. Rectangel ABba, so auf der vorgegebenen Fläche liegt, aus andern Umständen gefunden hat, die ganze Fläche entwerfen können. Denn da die Seiten dieses Rectangels in die beyden Puncten r und N laufen, so wird sich rN als die Grenzlinie ziehen lassen, worauf man den Augenpunct ϖ nach der erst vorgetragenen Aufgabe findet. Und wenn rA bis in F verlängert wird, so läßt sich nach eben der Aufgabe FD ziehen.

§. 198. Hätte man statt des Neigungswinkels der Fläche Ab gegen die Hauptfläche, die Höhe des Puncts a über derselben, nebst der Distanz des Puncts A von dem Orte, wo die aus a herunter gezogene Perpendicular hinfällt, so müßte man diese Distanz aus A in e tragen, und aus q durch e eine Linie ea ziehen, auf welcher man sodann die gegebene senkrechte Höhe abschneiden, und den Punct a bestimmen wurde. Hat man aber die Lage des Puncts a auf der Tafel, so giebt sich die

Linie

Linie a A N, und folgends auch N r, ϖ, und F D von selbsten.

§. 199. Aus diesen beyden Beyspielen, die wir nicht haben ausführlich und in besondern Aufgaben vortragen wollen, läßt sich zureichend abnehmen, was in andern Fällen, so noch hiebey vorkommen können, zu thun seye. Wir merken nur noch an, daß wir den beyden vorhergehenden Aufgaben eine Vollständigkeit gegeben, die man eben nicht allemal gebraucht, sondern nur dann, wenn auf der vorgegebenen Fläche Linien und Winkel von allen Arten zu bestimmen und zu verzeichnen sind. So kan man z. E. der Eintheilung der ganzen Scale N M entbehren, wenn man darauf weiter nichts als den Punct N sucht, weil dieser durch eben die Construction allein gefunden werden kan, durch die man die ganze Scale eintheilt.

§. 200. Wenn die vorgegebene Fläche mit der Hauptfläche parallel liegt, so ist C P D die Grenzlinie zu beyden, folglich darf man nur noch bestimmen, wo sie an die Tafel stößt. Dieses findet sich aus dem Abstande beyder Flächen. Man trägt denselben nach der natürlichen Scale aus E in g, richtet in g eine Perpendicular auf, und macht den Winkel P E f dem Neigungswinkel der Tafel gegen die Hauptfläche, folglich dem Winkel O P π gleich. Endlich trägt man E f aus E in h, und h wird der Punct seyn, wodurch eine mit E F gleichlaufende Linie muß gezogen werden, und wo die vorgegebene Fläche die Tafel durch-

schnei-

schneidet. Steht die Tafel auf der Fläche senkrecht, so fällt f auf g, welches für sich klar ist.

§. 201. Wird auf dieser parallelen Fläche eine andere schiefliegende zu verzeichnen, so bliebe alles wie in der Aufgabe, nur daß statt der Linie EF die durch h gezogene Linie genommen werden muß.

§. 202. Wir haben noch den Fall besonders zu betrachten, wo die abzuzeichnende Fläche durch das Aug geht. Man kan denselben in vielen Fällen und besonders bey Verzeichnung der Säulen und anderer cylindrischen Körper mit Nutzen gebrauchen. Bey der Entwerfung von Flächen werden wenigstens zwey Stücke zum voraus gesetzt, welche ihre Lage in Absicht auf die Tafel oder auf die Hauptfläche bestimmen. In dem gegenwärtigen Falle haben wir eines davon, daß nemlich die Fläche durch das Aug gehe, und daraus folgt gleich eine Eigenschaft derselben, daß nemlich ihr Bild auf der Tafel durch eine blosse Linie vorgestellt werde, weil alle Puncte auf einer solchen Fläche, so mit dem Auge in gerader Linie liegen, einander bedecken.

§. 203. Das andere Stück, so zu Bestimmung dieser Fläche dienet, kan eben so, wie bey andern Flächen, nach den besondern Umständen auf verschiedene Art gegeben seyn. Wir werden dahero zu mehrerer Erläuterung des Verfahrens, etliche Fälle näher betrachten.

§. 204. Der erste derselben ist der leichteste, wenn nemlich auf der Hauptfläche die Linie gege-

gegeben, auf welcher die durch das Aug gehende Fläche stehen solle, oder wo beyde einander durchschneiden. Denn da darf man nur diese Linie auf der Tafel entwerfen, so wird dieselbe die ganze Fläche vorstellen. (§. 202.) Daher auch umgekehrt, jede auf der Tafel gezogene Linie eine durch dieselbe und durch das Aug gehende Fläche vor sich selbsten vorstellt.

§. 205. Der andere Fall. Wenn die durch das Aug gehende Fläche auf der Hauptfläche senkrecht steht. Da darf man nur einen einigen Punct wissen, in welchem die Fläche, so durch das Aug geht, entweder die Hauptfläche oder die Tafel durchschneidet. Es seye z. E. der gegebene Punct k, so ziehe man q und k zusammen, und die Linie qk wird vermög der 14ten Aufgabe (§. 191.) eine auf k senkrecht stehende Linie vorstellen. Da nun die aus dem Auge auf die Hauptfläche gefällte Perpendicularlinie die Tafel in q durchschneidet (§. 190.) so muß auch die vorgegebene Fläche durch q gehen, und folglich wird qk das Bild der abzuzeichnenden Fläche seyn. Man zieht also in allen Fällen den auf der Tafel gegebenen Punct k mit q zusammen, und qk ist das Bild der verlangten Fläche. Wäre aber k auf der Hauptfläche, so müßte man desselben Bild auf die Tafel bringen, und sodann nach erst gegebener Regel verfahren. F. 21.

§. 206. Der dritte Fall. Wenn die durch das Aug gehende Fläche eine andere, so auf der Hauptfläche steht, und die Hauptfläche

zugleich

zugleich senkrecht durchschneiden solle. Es seye
F. 22. nach der 15ten Aufgabe ABba das Bild der Fläche, welche die Hauptfläche in AB durchschneide. Man verlängere AB bis in r, zähle von r bis M 90 Gr. und ziehe qM, so ist diese Linie das Bild der gesuchten Fläche. Denn da Mq durch q geht, so ist sie vermög dessen, was wir bey dem zweyten Falle gesagt haben, auf der Hauptfläche senkrecht; und weil ferner, vermög der Construction, rkM das Bild eines rechtwinklichten Triangels ist, so durchschneiden sich die beyden Flächen Mq und Aa bB ebenfalls unter einem rechten Winkel, daher sind die Bedingnisse der Zeichnung erfüllt.

§. 207. Der vierte Fall. Wenn die Fläche die Tafel senkrecht durchschneidet, so muß ihr Bild nothwendig durch den Punct π gehen, (§. 190.) folglich darf man nur noch einen andern Punct derselben z. E. n bestimmen, so läßt sich die Linie ziehen, welche das Bild der fürgegebenen Fläche ist. Geht aber die Fläche durch π und q zugleich, so steht sie nicht nur auf der Tafel, sondern auch auf der Hauptfläche senkrecht.

§. 208. Der fünfte Fall. Wenn die durch das Aug gehende Fläche die Tafel unter einem gegebenen Winkel durchschneidet, so findet man den Abstand derselben von dem Hauptaugenpunct π, wenn man Oπ zum Radius annimmt, und dadurch die Tangente bestimmt, welche dem Abweichungswinkel von der auf π senkrecht stehenden Linie zukömmt. Mit dieser

ser Tangente beschreibt man aus π einen Circul, und die Linie, welche das Bild der gesuchten Fläche ist, muß diesen Circul berühren. Man darf also nur noch einen andern Punct dieser Fläche wissen, um die Linie zu ziehen.

§. 209. Der sechste Fall. Wenn die vorgegebene Fläche sich unter einem gegebenen Winkel gegen die Hauptfläche neigt. In diesem Falle wird Oq zum Radius angenommen, und die Tangente des Abweichungswinkels von der in q auf der Hauptfläche senkrecht stehenden Linie gesucht, und in q perpendicular auf PqE gezogen. So dann beschreibt man um den Punct q als um ein Centrum perspektivisch einen Circul, welcher eben so wie in dem vorhergehenden Falle gebraucht wird.

§. 210. Da jede durch das Aug gehende Fläche auf der Tafel nur als eine Linie erscheinet, so lassen sich keine auf derselben liegende Gegenstände zeichnen. Wenn sie aber darauf herfürragen, so muß man allerdings ihren Ort, Entfernung und scheinbare Grösse bestimmen können. Was wir in den vorigen Fällen hiezu vorzüglich gebraucht haben, ist die Grenzlinie und die Linie, wo die Fläche die Tafel durchschneidet; allein in gegenwärtigem Fall treffen diese beyde Linien eben so wie alle übrigen zusammen, und werden durch eine einige Linie auf der Tafel vorgestellt. Es seye. z. E. Nr das Bild einer solchen Fläche, so ist sie zugleich auch die Grenzlinie und wird, nach den oben gegebenen Regeln in Grade eingetheilt.

Ferner ist sie die Linie, so an die Tafel stößt, und man kan selbige nach der natürlichen Scale eintheilen, um die Entfernung der darauf hervorstehenden Gegenstände zu bestimmen. Es seye z. E.

1. Ein Gegenstand auf derjenigen Linie, welche in N an die Tafel stosse, und in ϖ in den Augenpunct der Fläche laufe, so ist ihr Bild ϖN, auch wenn sie auf der Fläche unendlich verlängert wird, und ϖN wird sich nach den oben gegebenen Regeln eben so wie in andern Fällen perspektivisch eintheilen lassen. Man kan z. Ex. Nl mit ϖn parallel ziehen, und darauf die Anzahl von Schuhen tragen, so weit nemlich der Gegenstand von der Tafel hinweg ist. Sodann zieht man n und l zusammen, und m wird der Ort des Gegenstandes seyn.

2. Liefe aber die Linie, darauf die Sache liegt, in einen andern Punct der Grenzlinie, z. E. von N bis in r, so müßte man die Distanz nr auf r perpendicular stellen, und den Punct, da sie hinfällt, mit l, eben wie in dem vorigen Exempel zusammenziehen, um den Ort des Bildes auf Nr zu finden.

Liegt endlich die abzuzeichnende Fläche mit der Tafel parallel, so giebt es bey Verzeichnung dessen, so darauf vorkömmt, gar keine Schwürigkeit. Denn da sie nirgends an die Tafel stößt, so hat sie auch keine Grenzlinie,

nie, daher sind alle Linien und Winkel auf der Tafel nach geometrischen Regeln zu verzeichnen, weil sie in allen Theilen eben die Grösse und Verhältniß gegen einander behalten, welches sie auf der Fläche selbsten haben. Alles was hiebey zu bestimmen, kömmt schlechterdings auf den Abstand der Fläche von der Tafel an, welche nach Befinden der Umstände auf vielerley Arten gegeben ist. Als ein Beyspiel kan hieher gerechnet werden, was wir in dem vierten Abschnitte von der Verzeichnung der Seite abdc in den 13ten Fig. gesagt haben.

6. Abschnitt,

Verschiedene Anmerkungen und Beyspiele, so zu Erläuterung dessen dienen, was erst von der Zeichnung schiefliegender Flächen gelehrt worden.

§. 211. Was wir in vorgehendem Abschnitte von Verzeichnung der schiefliegenden Flächen gesagt haben, ist allgemein, und enthält die Gründe, nach welchen man in allen Fällen verfahren kan. Wir haben dabey angenommen, die Lage der Fläche in Absicht auf die Tafel seye schief, ohne uns daran aufzuhalten, ob die Tafel auf dem Horizont senkrecht stehe, oder sich gegen denselben neige, weil die gegebenen Regeln für beyde Fälle dienen. Allein in Ansehung dessen, was auf der Tafel zu zeichnen vorkömmt, äussert sich dabey ein merklicher Unterschied. So lange man annimmt, die Tafel stehe auf der Horizontallinie senkrecht, so werden aufrecht stehende Sachen auf derselben allemal als solche erscheinen, und durch Linien vorgestellt werden, welche auf der Horizontallinie senkrecht stehen, was auch immer die Fläche, darauf sie sich befinden, für eine Lage habe. Und dieses giebt den Vortheil, daß der Gesichtspunct, aus welchem das Gemählde betrachtet werden solle, aus eben den Gründen, die wir in dem zweyten Abschnitte untersucht haben, fast in allen Fällen willkührlich

lich ist, und nur die wenigen daselbst angeführten Einschränkungen leidet.

§. 212. Wir können dieses nun durch die 14te Fig. erläutern. Die Entfernung des Auges von der Tafel ist PV, und nur in dieser Entfernung wird alles, was darauf gezeichnet ist, seine natürliche Gestalt haben. Steht aber das Aug weiter davon hinweg, so entfernen sich alle hinter der Grundlinie liegende Gegenstände in eben der Verhältniß, die Seiten BC, Eg, Ef scheinen länger, und eben so verlängern sich die Dachflächen bd, fg. Ins besondere wird zwar, so lange das Aug perpendicular vor dem Augenpunct P ist, das Haus ABC die Gestalt eines Viereckes behalten, und ABC wird immer einen rechten Winkel vorstellen, aber das Verhältniß zwischen den Seiten AB und BC wird sich vergrössern. Doch achtet man hiebey den Unterschied nicht so leicht. Denn da der Winkel ABC das Bild von einem rechten Winkel bleibt, und es über dieß Häuser giebt, da die eine Seite länger als die andere, und die Fenster auf jener breiter sind als auf dieser, so hilft die Gewohnheit, solche Ungleichheit in den Verhältnissen zu sehen, daß man es in dem Bilde nicht so leicht achtet. Hingegen wird der Unterschied bey dem Hause GEJ augenscheinlicher; denn steht das Aug weiter als PV von dem Augenpuncte P weg, so wird der Winkel CEJ das Bild eines Winkels, der kleiner ist als 90 Gr. Man kan dieses leichte beweisen, wenn mau nach der ersten Aufgabe diese grössere Entfernung des Auges zum Radius annimmt, und die Scale auf der

Horizontallinie darnach verzeichnet. Denn da werden alle Grade auf dieser Scale grösser, und folglich zwischen den Puncten, wo die Linien EG, EJ an die Horizontallinie laufen, nicht mehr 90 Gr. können gezählt werden. Da wir nun an die Gestalt von Häusern, deren Ecken spitzige Winkel machen, nicht so gewohnt sind, so scheinet dieses der Grund zu seyn, warum das Haus EGJ, ausser dem wahren Gesichtspunct betrachtet, nicht so natürlich ins Aug fällt.

§. 213. Es können zwar nebst dem Gesichtspunct, der für die ganze Tafel angenommen worden, noch andere gefunden werden, in welchen GEJ das Bild eines rechten Winkels vorstellt. Hiezu wollen wir folgende allgemeine Regel geben. Man erinnere sich zu dem Fig. 1. Ende, daß wenn πap das Bild des Winkels DAE ist, so dann πop dem Winkel DAE selbsten gleich seyn müsse, in dem πO mit EA, und pO mit DA parallel ist. (§. 23.) Hieraus folgt also, daß πap das Bild eines gleichen Winkels vorstellen werde, so lange πOp die wirkliche Grösse dieses Winkels behält. Man ziehe also durch die drey Puncte π, O, p einen Circul, so wird, das Aug mag in diesem Circul seyn, wo es will, der Winkel πOp gleich groß, und πap das Bild desselben seyn. Wäre aber der Winkel DAE in Graden gegeben, so müßte man auf πp einen Circul beschreiben, von welchen diese Linie, als eine Chorde, doppelt so viele Grade abschnitte, als DAE enthält, und das Aug wird in jeden Puncten dieses Circuls, den

Winkel

Winkel πap als das Bild eines gleich grossen Winkels sich vorstellen.

§. 214. Werden also die beyden Seiten GE, EJ bis an die Horizontallinie verlängert, so bemerke man sich die beyden Puncten, wo sie hintreffen. Diese müssen im Auge des Zuschauers eben den Winkel machen, dessen Bild GEJ seyn solle. Folglich, da in gegenwärtigem Falle GEJ einen rechten Winkel vorstellen soll, so müssen auch die Linien, so man aus den beyden Puncten in das Aug zieht, daselbst einen Winkel von 90 Gr. machen. Man sehe also die Distanz dieser beyden Puncten als einen Diameter an, und beschreibe darauf einen halben Circul, dessen Fläche auf der Tafel senkrecht stehe, oder in diesem Falle horizontal liege, so werden jede Puncte dieses halben Circuls die verlangten Gesichtspuncten seyn, aus welchen das Aug den Winkel GEJ als das Bild eines Winkels von 90 Gr. ansieht, und der wahre Gesichtspunct für die ganze Tafel, wird in diesem halben Circul da liegen, wo die auf P senkrecht aufgestellte Linie denselben durchschneidet. F. 14.

§. 215. Ungeacht man also durch dieses Mittel für das Haus GEJ unzählige Gesichtspuncten finden kan, darinn die Gestalt des Winkels GEJ natürlich bleibt, so kan man doch in Absicht auf die Länge der Seiten, und die andere Theile des Gemähldes keinen andern als den für die ganze Tafel bestimmten Gesichtspunct wählen. In jedem von den übrigen wird ABC nicht mehr als rechtwinklicht erscheinen.

§. 216. Man kan diese Betrachtung allgemeiner machen, wenn man statt der Horizontallinie, für jede, auch schiefliegende Flächen überhaupt die Grenzlinie annimmt, weil wir
F. 19. (§. 174. 175.) gesehen haben, daß auch POp so groß seyn muß, als der Winkel, dessen Bild pbP, oder paP ist. Wenn man demnach die beyden Schenkel eines Winkels auf der Tafel bis an die Grenzlinie verlängert, und die beyden Puncten bemerkt, wo sie dieselbe durchschneiden, so wird der fürgegebene Winkel auf der Tafel das Bild desjenigen seyn, den die aus diesen beyden Puncten in das Aug gezogene Linien in demselben machen.

§. 217. Die Sehekunst beschäftigt sich mit den Gründen, nach denen wir den Schein der Sachen von ihrer wahren Gestalt unterscheiden, und aus jenem auf diese schliessen sollen. Die Perspektive läßt die wahre Gestalt zurück, und bemüht sich bloß die scheinbare Gestalt zu entwerfen. Je genauer diese auf dem Gemählde getroffen wird, desto vorzüglicher ist dessen Vollkommenheit, und die grösseste, so man darinn erreichen kan, ist, daß das Gemähld die Augen täusche. Wenn Vögel auf gemahlte Trauben fallen, und sie aufzehren wollen; wenn ein Mahler selbst nach dem gemahlten Vorhange greift, um denselben aufzuziehen, oder eine gemahlte Fliege wegtreiben will, so ist dieses das höchste, was man von der Kunst erwarten kan. Allein so sehr sich die Perspektive enthält, das Wahre in der Sache zu vermeiden, wenn der Anschein eine andere Gestalt fordert, und da-

durch

durch den strengern Gesetzen der Optic zu entgehen, welche den Schein verbannt, auf das Wahre dringt, und den Betrug der Augen zu entdecken sucht; so geht es doch nicht ganz an, und die Sehekunst fordert auch bey dem gemahlten Scheine der Dinge ihre Rechte. Auch hier will sie daraus auf das Wahre schliessen, und da diese Schlüsse bey Dingen, so auf flacher Leinwandt gezeichnet stehen, nicht so allgemein, wie bey den Urbildern angehen, sondern auf bestimmte Gesichtspuncten eingeschränkt sind, so sucht sie nicht nur diejenigen zu finden, aus welchen das Gemähld natürlich scheinen, und ein ächtes Bild der abgemahlten Sache seyn können, sondern sie belustigt sich, auch die Abweichungen zu bestimmen, welche ein falscher Gesichtspunct in dem Bilde verursacht. Die Gemählde haben ihre Phänomena wie die Urbilder, und stellen, aus andern Gesichtspuncten betrachtet, andere Dinge vor.

§. 218. Es wird dem geneigten Leser nicht unangenehm seyn, wenn wir diese Erscheinungen, von denen wir bereits in dem zweyten Abschnitte etwas beygebracht haben, hier umständlicher untersuchen. Wir können es nun, da wir im vorhergehenden Grund dazu gelegt haben, allgemeiner vornehmen, und uns den Nutzen davon versprechen, daß es zu Betrachtung und Beurtheilung der Gemählde nicht wenig beytragen wird. Wir dörfen nur das, so bereits davon gesagt worden, auf mehrere Fälle beziehen, und umständlicher ausführen. Laßt uns bey den leichtern den Anfang machen, und die Tafel als aufrecht stehend annehmen.

§. 219. Wenn eine solche Tafel an einer Wand hängt, oder das Gemählde selbsten darauf gezeichnet ist, so wird die Horizontallinie wirklich horizontal, und die darauf gezogenen Perpendicularen vertical erscheinen. Diese Bedingnisse zum voraus gesetzt, kan man sich die Tafel als einen Gegenstand der Optic vorstellen, und da kommen folgende Phänomena vor, die man zum Theil auch durch die Erfahrung leichte beobachten kan.

1. Findet hier das allgemeine Gesetz statt, (§. 7.) daß aufrecht stehende Sachen als aufrecht stehend erscheinen. Wird dieses nur auf die Seiten und Wände der Häuser, auf Bäume, Säulen und andere aufrecht stehende Dinge bezogen, so hat es eben nicht viel zu sagen, denn alle diese Dinge werden nothwendig als aufrecht stehend erscheinen. Wenn aber eine solche Linie, so auf der Tafel vertical ist, ein Theil von der Grundfläche ist, so wird man sich zwar dieselbe als liegend vorstellen, allein dieses ist dabey vorzüglich merkwürdig, daß sie allemal gegen das Aug des Zuschauers gekehrt ist, von welcher Seite derselbe auch immer das Gemählde betrachtet. Denn diese Linie auf der Tafel macht mit dem Auge allzeit einen verticalstehenden Triangel. Wird derselbe nun bis auf die Grundfläche verlängert, so schneidet er daselbsten eine Linie ab, die durch den Fuß des Zuschauers, und durch das abgezeichnete Object geht, und sich daher von dem Zuschauer gerade hinweg-

wegstreckt, oder wenn man bey dem entferntern Ende anfängt, gegen denselben gekehrt ist. Eine solche Linie ist in der 23ten Fig. die Linie PE, in der 13ten und 14ten die Linie PQ.

2. Setzen wir, diese Linien seyen aus dem Augenpuncte gezogen, und der Zuschauer stehe gerade vor denselben, so haben sie ihre natürliche Lage, und ändern sich nur in Absicht auf die scheinbare Länge ihrer Theile, welche beständig in Verhältniß der Entfernung des Auges von der Tafel ist.

3. Steht aber der Zuschauer seitwärts, so wird zwar diese Linie allemal gegen ihn gekehrt seyn, aber die übrige an die Horizontallinie laufende Linien, werden ihre Lage und ihre Länge ändern. So z. E. wenn er bey der 14ten Figur gerade vor dem Punct V steht, so wird die Seite GE kürzer, die Seite BC aber länger scheinen. Eben dieses ist umgekehrt, wenn der Zuschauer gerade vor dem Punct W steht.

4. Diese scheinbare Verlängerung und Verkürzung der Seiten, ist allemal in Verhältniß der Entfernung des Auges von den Puncten der Horizontallinie, darein die Linien BC, EG laufen, wie wir dieses im 2ten Abschnitte bey der 6ten Figur, besonders, in dem 4ten aber (§. 180. seqq.) allgemein erwiesen haben.

5. Man

5. Man darf um dieses zu erfahren, nur um eine solche Tafel herum gehen, so wird man augenscheinlich sehen, wie z. E. die Seite BC sich verlängert, und der Win-
F. 14. kel ABC grösser wird, je mehr man von P seitwärts gegen V geht; und hingegen die Seite AC zwar länger, aber der Winkel ABC kleiner wird, wenn man sich von P gegen W kehrt. Den Grund hievon in Absicht auf die scheinbare Länge der Seite, haben wir erst gegeben, (n. 4. §. h.) in Absicht auf die Winkel aber liegt er in dem 214. §. und allgemeiner in dem 216. §. Man setzt hiebey, der Zuschauer bleibe in allen Fällen von der Tafel gleich entfernt; geht er aber weiter hinweg, so werden aus gleichen Gründen die Seiten länger, und die Winkel kleiner.

6. In Ansehung des Hauses GEJ hat es eine ähnliche Beschaffenheit. Der Punct, worein die Seite EG auf der Horizontallinie läuft, ist der 30te Gr. zwischen P und V. Je weiter man von demselben hinweg ist, es seye, daß man seitwärts gehe, oder sich gerade davon entferne, desto länger wird die Seite scheinen, und zwar allemal in Verhältniß des Abstandes des Auges von diesem Puncte. Eben dieses gilt auch von der Seite EJ, wenn man den Punct nimmt, in welchen sie auf der Horizontallinie läuft.

7. Der Winkel GEJ, den die beyden Seiten machen, verkleinert sich mit der Entfernung von der Tafel, und ist allemal

so

so groß, als der, den die aus ermeldten beyden Puncten in das Aug gezogenen Linien mit einander machen.

8. Da diese beyden Puncten desto schiefer liegen, je mehr man von denselben seitwärts geht, so ist klar, daß auch die ganze Lage des Hauses in eben dem Verhältnisse schiefer scheinen müsse.

9. Die wirkliche Lage der Linien kan auf verschiedene Art bestimmt werden. Einmal kan man sich z. E. die Linie Ey als auf der Grundfläche liegend vorstellen, und da ist klar, daß diese allemal gegen das Aug des Zuschauers gerichtet ist, (§. h. n. 1.) und da werden die Winkel GEy, JEy durch den §. 214. und 216. bestimmt. Wenn man dieselben seitwärts anschaut, so ist es nicht schwer, sie so zu betrachten, daß sie kaum das Bild eines Winkels von 30 Gr. zusammen genommen vorstellen.

10. Dieses Mittel bestimmt die Lage der Linien und Winkel in Absicht auf den Zuschauer. In Absicht auf das ganze Gemähld kan man folgendes gebrauchen. Man ziehe aus dem Aug eine Parallellinie mit der Tafel, oder mit der Horizontallinie PV, und eine andere in den Punct, wo z. E. die Linie EG an die Horizontallinie stößt. Der Winkel, den diese zwo Linien im Auge machen, wird das Maaß der schiefen Lage dieser Seite seyn, und nach diesem Maaße können alle unter sich verglichen werden.

11. Will

11. Will man aber nur die Lage zwoer Linien unter sich vergleichen, z. E. BC und EG, so verlängere man beyde bis an die Horizontallinie, und bemerke die Puncten, wo sie an dieselbe stossen, so wird (§. 216.) der Winkel, den sie im Auge machen, das Maaß von demjenigen seyn, den die zwo Linien BC und EG auf der Tafel in dem angenommenen Gesichtspuncte vorbilden.

§. 220. Aus der ersten Anmerkung des letzten Absatzes läßt sich der Grund angeben, warum es Portraits giebt, die die Augen immer gegen den Zuschauer zu kehren scheinen, man mag sie gerade vor sich sehen, oder seitwärts anschauen. Man muß nemlich das Aug nur so mahlen, daß die Axe desselben mit der Tafel keinen Winkel mache, sondern auf derselben senkrecht stehe, oder wenn das Gemähld an einer hohen Wand ist, etwas herunterwärts geneigt seye, so wird die Erscheinung nothwendig statt haben. Wird aber die Augenaxe seitwärts gerichtet, so verhält es sich mit der Linie, nach welcher das Aug schaut, eben so, als wir es erst in Absicht auf die Seiten der Häuser in der 14ten Figur bestimmt haben. Uebrigens wenn man um ein Gemählde herum geht, oder dasselbe herumdreht, so läßt es, als wenn alles darauf lebte, und sich in eine andere Lage richtete, welches aus erst erwiesenem nothwendig seyn muß, so bald Linien auf der Tafel vorkommen, welche sich in Ansehung ihrer Winkel und Länge ändern. Ich werde mich nicht aufhalten, hieraus verschie-

dene

dene optische Spiele herzuleiten. Wer dazu Lust hat, dem wird das bereits gesagte genugsamen Anlaß geben.

§. 221. In dem bisher untersuchten Falle haben wir angenommen, die Tafel hange so, daß die Horizontallinie in gleicher Höhe mit dem Auge seye, und die Erscheinungen, so wir daraus herleiteten, werden durch die Erfahrung leichte bekräftigt. Bey den folgenden Fällen trägt die Gewohnheit vieles bey, daß die Erscheinungen, die wir daraus herleiten werden, nicht so leichte und auch nicht in allen Fällen, in die Augen fallen. So z. E. sind wir von Jugend auf gewohnt, einen Kupferstich vor uns zu legen, und denselben dennoch als aufrecht stehend und aus dem wahren Gesichtspuncte zu betrachten. Nach den Regeln der Sehekunst, sollte es ohne diese Gewohnheit anderst seyn. Niemand stellt sich liegende Häuser vor, und das unnatürliche, so bey dieser Vorstellung vorkäme, gewöhnt man sich von den ersten Jahren an so ab, daß man sich nachher keinen Betrug der Augen mehr dabey vorstellt. Eine gleiche Bewandniß hat es auch, wenn die Tafel schief liegt, oder wenn sie an einer Wand hängt, aber über die Höhe des Auges erhaben, oder darunter vertieft ist. Diese beyden letztern Fälle behalten noch ihre Erscheinung am meisten, wir werden sie daher noch untersuchen.

§. 222. Wenn eine Tafel über der Höhe des Auges erhaben ist, so stellt P V nicht mehr die Horizontallinie sondern allgemeiner die Grenzlinie der Fläche vor, und diese Fläche

erscheinet in diesem Fall schiefliegend. Zieht man aus dem Auge eine Linie senkrecht auf PV, so wird die Neigung dieser Linie gegen den Horizont anzeigen, wie schief die Fläche liegen müsse, deren Bild die Tafel enthält. Man kan dieses auf eine mehr in die Augen fallende Art sehen, wenn man seitwärts die Tafel anschaut. So lange auf der Tafel nichts als die bloße Fläche gezeichnet wäre, und was sich etwann von Bäumen, Säulen und dergleichen darauf befindet, so hätte diese Erscheinung nichts ungewöhnliches. Man würde sich dabey eine Fläche von einem Berge vorstellen. Allein wenn Häuser darauf verzeichnet sind, so fällt es unnatürlicher sie so zu beschauen, als wenn ihre Dächer, Seiten und Fenster sich eben so, wie die Bergfläche in die Höhe zögen. Und dieses hat dennoch dabey statt.

§. 223. Wollte man sich aber PV nicht als die Grenzlinie, sondern als eine andere mit AF gleichlaufende Linie vorstellen, so würde zwar ein Theil von diesem unnatürlichen wegfallen, allein man würde statt dessen nur ein anders annehmen müssen. Denn in dem Fall würden die Seiten BC, bc, ad, nicht mehr unter sich parallel erscheinen, und folglich müßten die auf Bc gezeichneten Fenster eine verschiedene Höhe haben, und die Verhältnisse nach der Länge würden wegfallen. Wir haben schon angemerkt, daß die Gewohnheit hiebey nicht wenig ändere, indessen ist sie in diesem Falle am wenigsten eingewurzelt.

§. 224. Nimmt man nun PV als die Grenzlinie an, so wird die Bestimmung der Linien

und

und Winkel auf der Fläche nach eben den Regeln vorgehen, die wir in dem erstern Falle angegeben haben (§. 184. 219.) wenn nemlich die Linien an die Grenzlinie laufen. Hingegen kommen hier noch andere Erscheinungen vor. Die Winkel bBC, GEe, eEJ, welche in dem vorigen Falle ihre wahre Grösse von 90 Gr. behielten, werden nunmehr geändert.

§. 225. Denn da die Tafel so an der Wand hängt, daß die Ecken Bb, Cc, Ee &c. vertical sind, und daher auch als aufrechtstehend erscheinen, so ist hingegen BC nicht mehr horizontal, sondern zieht sich nach eben dem Maasse aufwerts, nach welchem wir die schiefe Lage der ganzen Fläche bestimmt haben, (§. 222.) nemlich nach der Linie, die aus dem Auge auf PV senkrecht gezogen wird. Und aus gleichem Grunde gehen auch ad, bc, eg, fh in die Höhe. Daher werden die Winkel bBC, bcG, eEG, Gge, eEJ kleiner, hingegen Bbc, cCB, geE, gGE grösser seyn, als 90 Grade.

§. 226. Wenn hingegen die Tafel so an der Wand hängt, daß PV tiefer ist, als das Aug des Zuschauers, so haben eben diese Ernungen umgekehrt statt. Und zwar

1. Scheinet die ganze Fläche nach der Richtung der aus dem Auge auf PV senkrecht gezogenen Linie abwärts zu neigen, folglich läßt es, als wenn das Gemähld die Fläche eines Berges vorstelle, die man von dem Gipfel herunter beschauet.

2. Auf gleiche Art neigen sich auch die Linien BC, bc, ad, EG, eg, fh; EJ, und alle Reyhen der Fenster.

3. Wird die scheinbare Länge und das Maaß der Winkel auf der Fläche nach den Regeln, so wie bey dem ersten Fall gebraucht haben, (§. 184. 219.) bestimmt.

4. Werden die Winkel Bbc, BCc, Eeg, gGe kleiner, hingegen bBC, bcC, eEG, egG, eEJ grösser als 90 Gr. scheinen, weil sich bB, Cc, Ee, Gg immer als aufrechtstehend dem Auge darstellen.

§. 227. Die Winkel und Längen auf dem Dache eh ändern sich gleichfalls nach der verschiedenen Lage des Auges. Man muß aber bey Bestimmung derselben nicht die Horizontallinie VW, sondern die Grenzlinie rq, welche eigentlich für die Dachfläche gefh dienet, (§. 138.) gebrauchen. Ins besondere wird

1. Die Grösse der Winkel, z. E. von gef gefunden, wenn man eg, ef bis an die Grenzlinie rq hinaus zieht, und die beyden Puncten des Durchschnittes bemerkt. Denn der Winkel, den die daraus in das Aug gezogene Linien im Auge machen, wird das Maaß des Winkels seyn, davon in allen Fällen gef ein Bild ist (§. 216.)

2. Wird sich die scheinbare Länge der Linien in der Verhältniß des Auges von diesen Puncten vergrössern. (§. 219. n. 4.)

§. 228. Aus allem dem, so wir bisher von den verschiedenen Erscheinungen auf einer Tafel gesagt haben, läßt sich folgendes abnehmen, woraus man die Fälle, wo noch der Betrug des Auges angeht, von denen, wo die Gewohnheit die Oberhand genommen, gewisser Maassen unterscheiden kan,

1. Haben wir die Gesetze der Erscheinungen nach den Regeln der Sehekunst aus einander gesetzt, nach welchen überhaupt die scheinbare Gestalt der Dinge entworfen wird.

2. Haben wir die Erfahrung mit diesen Gesetzen verglichen, und dabey gefunden, daß sie in allen denen Fällen damit übereintrift, wo das Gemählde, aus einem dafür nicht bestimmten Gesichtspuncte betrachtet, dennoch eine Sache vorstellt, die uns in der Natur entweder ganz oder stückweise eben so, wie das entworfene Bild, in die Augen gefallen. Und in so ferne scheint uns auch das Gemählde noch etwas natürliches an sich zu haben.

3. Hingegen hat uns die Gewohnheit ein anders gelehrt, wo die Tafel selbsten eine Lage hat, die den darauf gezeichneten Bildern nicht zukömmt, weil wir uns in diesen Fällen eine liegende Tafel als aufrechtstehend vorstellen, so bald die Verzeichnung es erfordert, und in so ferne scheint sich die Lage und Länge der Linien, so an die Horizontal- oder Grenzlinie laufen, nach der verschiedenen Lage des

Auges, und zwar den vorhin bestimmten Gesetzen gemäß, zu verändern.

§. 229. Alle diese Erscheinungen werden viel merklicher, wenn die auf der Tafel gezogenen Linien in verschiedene Puncten der Grenzlinie laufen. Denn laufen sie alle in einen Punct, so verändert sich ihre Länge und Lage bey allen auf eine gleiche Art, weil die scheinbare Länge schlechterdings in Verhältniß der Entfernung des Auges von diesem Punct ist, und über dieß die Linien alle unter sich parallel bleiben. Diese Einförmigkeit fällt weg, wenn sie in verschiedene Puncten der Grenzlinie laufen, weil das Aug von jeden diesen Puncten eine andere Entfernung hat, und diese Entfernung sich auf eine sehr ungleiche Art ändert, so muß nothwendig die scheinbare Länge der Linien in jeden Fällen ganz anders ungleich werden, und das Verhältniß zwischen denselben sich beständig ändern, und die Winkel, die sie theils unter sich, theils mit der Grundlinie machen müssen, auch eine ungleich abwechslende Grösse haben.

§. 230. Sieht man das Gemähld seitwerts an, so ändert sich auch die scheinbare Länge der Grundlinie, und aller deren, die mit ihr parallel sind. Daher nähern sich die darauf befindlichen Gegenstände, und man kan, wenn man von der 14ten Fig. etliche Schritte weit wegsteht, und die Tafel unter einem sehr schiefen Winkel gegen W anschaut, sich die beyden Häuser als in einer sehr langen und engen Gasse stehend vorstellen. Denn wegen

der

der Entfernung des Auges scheinen die Seiten EG, BC sehr lang, und wegen der schiefen Lage des Auges nähern sich die Ecken B und E, Die Seite AB wird ebenfalls kürzer, und die beyden Ecken B und E sehr spitzig, so daß der Winkel GEJ kaum über 20 oder 30 Gr. zu haben schein.

§. 231. Es giebt zween Umstände, welche diese Erscheinungen merklicher und augenscheinlicher machen. Einmal ist es die Grösse der Tafel und der darauf gemahlten Gegenstände, weil man bey grössern Gemählden leichter durch alle Stuffen der Entfernung des Auges gehen, und die Verdrehungen aller Theile bequemer beobachten kan, wozu besonders die vorhin erwähnte Bedingung viel beyträgt. (§. 229.)

§. 232. Auf eine vorzügliche Art aber ist es die Kunst des Mahlers. Je natürlicher die Sache auf dem Gemählde vorgebildet ist, desto leichter fallen die Erscheinungen in die Augen. Denn darauf haben wir die Gesetze derselben gegründet. Wir haben die Lage der Linien und Winkel nicht als eine an der Wand hangende geometrische Figur, sondern als ein Gemähld betrachtet, und ihre scheinbare Grösse bestimmt, nicht nach dem Raum, den sie auf dem Augennetze annehmen, sondern nach dem, den sie auf dem Urbilde selbsten haben. Solle dieses richtig seyn, so muß das Gemähld dem Urbilde gleichen, und je mehr es in dem wahren Gesichtspuncte das Aug täuschet, desto leichter werden sich auch die für andere Ge-

sichtspuncten vorhin erwiesenen Erscheinungen darauf zeigen. So bald hingegen entweder in dem Gemählde selbsten, oder in der Lage des Auges, oder der Tafel etwas ungewöhnliches oder minder natürliches vorkömmt, so bald merkt auch das Aug den Betrug, und läßt sich durch einen halben Schein nicht mehr irre machen. So wenn man eine Tafel in die Höhe stellt, sollte dieselbe eine Bergfläche vorstellen. Ist aber ein See oder Meer darauf gezeichnet, so fällt es unnatürlich, sich eine von dem Berge abwerts hangende Fläche des Wassers vorzustellen, und man macht unvermerkt den Schluß, daß man sich das ganze Gemähld in einer andern Lage vorstellen müsse. Dazu aber sind wir von den ersten Jahren an gewohnt. (§. 221. 228.)

§. 234. Die Erscheinungen auf einem Gemählde sind den Erscheinungen der Dinge selbsten fast ganz entgegen gesetzt. Wenn sich bey beyden die Lage des Auges auf eine gleiche Art ändert, so ändert sich zwar die Erscheinung, allein bey jedem auf eine besondere Weise. Würde auch ein Gemähld die Augen vollkommen täuschen, so daß der Zuschauer meynet, er müsse es auf das Gefühl ankommen lassen, um auf die Wahrheit zu kommen, so kan man, ohne diese Probe der Blinden zu gebrauchen, auch mit den Augen den Betrug entdecken, wenn man zu dem Ende nur etliche Schritte seitwerts geht, und auf die Abänderung der Lage der Theile acht hat. Denn diese würde ganz anders seyn, wenn statt des Gemähldes das Urbild da wäre.

§. 235.

§. 235. Laßt uns, um dieses zu beweisen, etwas augenscheinlich falsches setzen, daß nemlich die 14te Figur ein solches Gemählde vorstelle, welches die Augen täusche. Bey Kupferstichen geht dieses selten an, weil die Farben das Meiste dabey thun müssen, und über dieß wird erfordert, daß das Gemählde in Lebensgrösse sich darstelle. Man setze ferner, der Zuschauer seye von dem Punct Q in beyden Fällen gleich weit weg, nemlich von der Tafel nach dem verjüngten Maaßstabe AF um eben so viele Schuhe, als von dem Urbilde in wirklichen Schuhen. Geht er nun in beyden Fällen von Q gegen A, so wird sich (§. 219.) die Seite des Hauses BC auf der Tafel verlängern, hingegen in dem Urbilde selbst, nach den Gesetzen der Sehekunst, verschmälern, so daß er sie in dem letzten Fall, so bald er über der Linie CB ist, nicht mehr sieht. In dem Gemählde aber wird er sie immer grösser sehen. Eine ähnliche Bewandniß hat es mit allen übrigen Theilen des Gemähldes, und wer die vorhin gegebenen Gesetze der Erscheinungen auf denselben mit den Gesetzen vergleicht, die man in der Optic von der Erscheinung der Urbilder giebt, wird nicht nöthig haben eine gemahlte Treppe herauf zu steigen, oder das Bild eines Menschen anzureden.

§. 236. Aus dem, so wir bisher angeführt haben, läßt sich umständlicher, als es in dem zweyten Abschnitte geschehen könnte, begreifen, warum in vielen Fällen die Lage des Auges in Absicht auf die Tafel willkührlich ist. (§. 228. 231. 232.) Wir haben nun von den

den andern Fällen etliche Beyspiele zu geben, wo entweder die abzuzeichnende Fläche gegen der Tafel oder die Tafel selbst eine schiefe Lage hat.

F. 23. §. 237. Es seye ACca ein Garten, davon der vordere Theil ABba horizontal, der hintere aber BCcb auf der Fläche einer Anhöhe liegt. Aa seye die Grundlinie, VW die Horizontallinie, die Tafel stehe aufrecht, π seye der Hauptaugenpunct, und Vπ die Entfernung des Auges von demselben. Die Seiten AB, ab sollen mit Dπ parallel seyn, und daher in den Hauptaugenpunct π laufen. Trägt man folglich ihre Länge auf der Grundlinie nach der natürlichen Scale aus A in G, und zieht V und G zusammen, so schneidet die Linie VG auf der Linie Aπ den Punct B ab, und AB wird das Bild der Länge seyn. Ist ABba das Bild eines Rectangels, so wird Bb mit Aa bis an die Linie aπ parallel gezogen, und ab wird die andere Seite, ABba aber das Bild des Bild des ganzen ebenen Theils seyn. Die Schmälerung der Wege und Beeten wird auf eben die Art gefunden.

§. 238. Hat man nun, um den schiefliegenden Theil zu zeichnen, desselben Neigungswinkel gegen die Horizontalfläche, und man setzt, Bb seye die Linie, wo sie an einander stossen, so trage man den Winkel auf Vπ, und ziehe VP so, daß PVπ dem gegebenen Winkel gleich seye, so wird P der Augenpunct für die schiefe Fläche, VP die Entfer-

nung des Auges von demselben, und die durch P mit VW parallel gezogene Linie MPL die Grenzlinie seyn.

§. 239. Zieht man ferners aus P durch B eine Linie PB und verlängert sie, bis sie die Linie VA, so auf VW senkrecht ist, in F durchschneidet, so wird FE, mit MP parallel gezogen, der Ort seyn, wo die schiefe Fläche die Tafel durchscheidet. Denn PF und PE laufen in P zusammen, folglich stellen sie auf der Fläche liegende Parallellinien vor. Da nun Be und FE parallel sind, so sind sie auch Bilder von gleich grossen Linien, deren Maaß, auf der Grundlinie, AD ist. Es liegen aber AD und FE zwischen den beyden Parallellinien PE, MF, folglich sind sie geometrisch von gleicher Länge, und werden, da sie mit der Horizontal- und Grenzlinie parallel sind, auch geometrisch eingetheilt. Da sie aber eine gleiche Anzahl von Schuhen haben, so dient für beyde die gleiche, und folglich die natürliche Scale: folglich muß FE an die Tafel stossen, so bald man sich diese Linie als auf der schiefen Fläche liegend vorstellt.

§. 240. Um also die Länge der Seite bc zu bestimmen, so trage man PV aus P in L. Man ziehe die Linie Lb bis in H, und trage nach der natürlichen Scale die gegebene Länge aus H in K, so wird, wenn man L und H zusammen zieht, diese Linie auf bP den Punct c abschneiden, und bc das Bild der vorgegebenen Länge seyn. Zieht man endlich, wenn auch BCcb ein Rectangel vorstellen soll, BC

in P, und Cc mit PM parallel, so wird der Umriß des Gartens verzeichnet seyn, und die Beeten können auf eben die Art aufgetragen werden.

Man hätte vermittelst des gemeinen Proportionalcirculs, wie wir es in dem 3ten Abschnitte gewiesen haben, die Linie Bb in Schuhe eintheilen, und nach denselben die gesuchte Länge der Seite bc aus b in f tragen, und Lf ziehen können. Oder da Bb noch auf der Horizontalfläche liegt, so hätte man πe vermittelst des Proportionalcirculs von so vielen Schuhen machen können, als das Aug über der Grundfläche erhaben ist, und nach dieser Eintheilung würde man bf bestimmt haben.

§. 241. Wenn die Linie Bb, auf welcher die schiefe Fläche die Horizontale durchschneidet, mit VW nicht parallel gewesen wäre, so hätte man ihr Bild auf der Tafel nach den Regeln der 15ten Aufgabe entwerfen müssen. Uebrigens da die Tafel aufrechtstehend angenommen worden, so wird bey der Verzeichnung derselben die geschickteste Lage und Entfernung des Auges so wohl von der Sache selbsten, als von der Tafel nach den Regeln des zweyten Abschnittes gefunden. Wir haben dieselbe hier nicht besonders angebracht, weil schon in dem dritten Abschnitte Beyspiele davon gegeben worden. Man kan sich hier nur kurz anmerken, daß Vπ grösser ist, als πD, und so groß als die halbe Breite der der Tafel, und wenn man z. E. die Linie Aa

von

von 100 Schuhen annimmt, so läßt sich das übrige alles leicht finden.

§. 242. In denen Fällen, wo die Tafel selbst eine schiefe Lage hat, ist man an den Augenpunct mehr gebunden, weil dabey aufrechtstehende Sachen nicht mehr als aufrechtstehend erscheinen, wenn man sie ausser dem wahren Gesichtspunct betrachtet, oder wenn der Tafel selbst eine andere Lage gegeben wird, als diejenige, die sie haben solle. Da man, wie wir vorhin gesehen haben (§. 228. 231. 232.) bey perspektivischen Aufrissen alles unnatürliche vermeiden solle, so hat man die Entwerfung der Figuren auf schiefliegenden Tafeln etwas mehr eingeschränkt, als bey aufrechtstehenden.

1. Da die Tafel ihre Lage behalten muß, und der Zuschauer selten sich die Mühe nehmen würde, ihre wahre Lage zu suchen, so geschieht es, daß solche Aufrisse nicht leicht anderswo, als auf den Decken der Zimmer und Kirchen, oder auf andern Flächen vorkommen, welche unbeweglich sind. Ein Zuschauer findet ehender den Gesichtspunct, wenn die Tafelfläche bereits ihre behörige Lage hat.

2. Der dazu dienende Gesichtspunct ist in solchen Fällen mehrentheils nothwendig gegeben, oder wenigstens der Boden, auf welchem er herum geht, und denselben leichte findet. Hiedurch wird die Entfernung des Auges von der Tafel, und öfters selbst der Hauptaugenpunct auf derselben bestimmt.

3. Es ist also dieses Verfahren demjenigen ganz entgegen gesetzt, welches wir in dem zweyten Abschnitte für aufrechtstehende Tafeln angegeben haben. Denn die Grösse derselben und ihr Abstand von dem Auge des Zuschauers richten sich gemeiniglich nach der Lage des Auges in Absicht auf die Sache, welche man entwerfen will, und mit der Bestimmung dieser Lage hatten wir daselbst den Anfang gemacht, weil es sehr wenige Fälle giebt, da es anderst seyn müßte. Hier aber ist es nothwendig anderst, weil die Lage und Grösse der Tafel und die Entfernung des Auges von derselben gegeben ist.

4. Wenn über dieß das Gemähld vollkommen natürlich seyn solle, so sind nicht selten auch die Gegenstände bestimmt, welche darauf sollen gemahlt werden, und diese werden sodann von den Umständen des Ortes hergenommen.

§. 243. Mit dieser letztern Bedingniß aber hat es folgende Bewandniß: Wenn an die Decke eines Zimmers eine Landschaft, oder ein in der Tiefe stehender Gegenstand sollte gemahlt werden, so wird immer etwas dabey seyn, welches unnatürlich ist, man mag bey der Verzeichnung die Tafel als flachliegend oder als aufrechtstehend annehmen. Im ersten Fall hat man keine Horizontallinie, und man müßte setzen, das Zimmer seye unter dem Boden, damit die Sache darauf gezeichnet werden könnte. Im andern Fall aber wird sich

zwar

zwar das Bild der Sachen darauf verzeichnen lassen, aber es würde natürlicher ins Aug fallen, wenn die Tafel an einer Wand hienge. Da man sich aber längsten daran gewöhnt hat, sich eine solche Tafel nach allen Lagen vorzustellen (§. 221.), so fällt dieses noch am erträglichsten ins Aug, und folglich ist es bey solchen Verzeichnungen besser, daß man sich die Tafel dabey als aufrechtstehend vorstelle.

§. 244. Sind aber die abzuzeichnende Gegenstände auch in der Natur über der Decke des Zimmers erhaben, so kan man die Tafel als horizontalliegend annehmen, und das Gemählde wird, aus dem wahren Gesichtspunct betrachtet, um desto natürlicher scheinen. Daher lassen sich Berge, Vögel, die Wolken, der gestirnte Himmel, die Sonne auf ihrem Wagen, die Nacht, die mythologischen Geschichten des Himmels, oder in Kirchen Engel, das Gericht, die Auffahrt Christi, Eliä, und dergleichen sehr wohl auf den Decken abmalen.

§. 245. Sollen auf solchen Flächen architectonische Stücke gezeichnet werden, so werden nicht leicht andere wohl in das Aug fallen, als die an solchen Orten natürlich seyn könnten. In allen übrigen Fällen ist es eben so gut, wenn man sich mit dem leichtern Aufrisse begnügt, und die Tafel als aufrechstehend annimmt.

§. 246. Laßt uns nun hievon noch etliche leichtere Beyspiele geben, um die Anwendung der allgemeinen Regeln des vierten Abschnittes einiger Maassen zu erläutern. Man solle an die

die Decke eines Saales ein eben so grosses höheres Stockwerk verzeichnen, so daß es in dem gehörigen Gesichtspunct scheine; als wenn der Saal um das ganze Stockwerk höher wäre.

F. 24. 1. Es seye AB die Länge, AD die Breite der Decke, P der Punct, unter welchem der Zuschauer stehen solle, um das Gemähld zu betrachten, und folglich der Augenpunct, PV werde auf AB senkrecht gezogen, und seye zugleich der Entfernung des Auges von der Decke gleich. Auf den vier Ecken sollen in dem Saale selbsten Säulen stehen, auf welchen auch in dem Gemählde andere sollen gestellt werden.

2. Man ziehe A und P zusammen, und trage die Höhe, so das obere Stockwerk haben solle, aus V in K, so wird VK die Linie AP in a durchschneiden, und die Höhe der Wand Aa bestimmen.

3. Auf gleiche Art ziehe man aus D, C, B Linien in P, und aus a eine Parallellinie ad mit AD, aus d eine andere dc mit DC, aus c eine dritte cb mit CB, und endlich aus b die vierte in a; so ist abcd die Decke des gemalten obern Stockwerkes.

4. Auf den Seiten AB, BC, CD, DA trage man nach dem natürlichen Maaßstabe, nach welchem diese Seiten gezogen worden, die Breiten und den Zwischenraum der Fenster, und ziehe aus den Theilungspuncten Linien in C, welche die

Lage

Lage der Seitengesimse der Fenster bestimmen, die obern und untern Gesimse werden eben so gefunden, wie wir erst die Decke a b c d zu zeichnen gewiesen haben.

5. Eben so wird die Dicke jeder Theile der Säulen auf ihrer Basis A, B, C, D geometrisch gezeichnet, und aus dem Mittelpunct der Basis Linien in P gezogen, welche die Axe der Säulen vorstellen.

6. Auf dieser Axe wird die Höhe der Theile der Säulen nach eben der Art wie die Höhe des ganzen Stockwerkes gefunden.

7. Zieht man endlich von den äussersten Theilen, so auf der Basis gezeichnet sind, Linien in Augenpunct, so werden diese anzeigen, wie sich die Theile der Säulen nach ihrer verschiedenen Höhe schmälern.

8. Uebrigens muß hiebey das gemahlte Stockwerck, besonders in Absicht auf die Fenster, dem wirklichen Saale vollkommen ähnlich seyn, damit Licht und Schatten in demselben ihrem natürlichen Scheine nach in beyden vorkommen. Ein gemahltes Fenster, durch welches ein starkes Licht an einen Ort hinfallen sollte, dahin von den wirklichen keines fällt, wäre gezwungen, und es würde unnatürlich fallen, den Ort ins Dunkle zu setzen, dahin das Licht von einem wirklichen oder gemahlten Fenster fallen kan.

§. 247. Die Tafel in diesem Beyspiele war horizontal. Wir wollen noch eines anbringen,

gen, wobey die Tafel schiefe liegt. Es giebt über einander liegende Treppen, so daß wenn man durch die eine hinunter geht, man die untere Fläche der andern gerade vor sich hat. Wenn von einem zur Seite stehenden Fenster Licht auf diese Fläche fällt, so wird öfters eine Verzierung von Gyps, oder ein Gemähld darauf gemacht. Um uns dieses Umstandes bey Verzeichnung auf schiefen Flächen zu bedienen, wollen wir setzen, daß eine Thür daran solle gemahlt werden, die offen seye, und durch welche man ein Theil von einem Zimmer sehe.

1. Es seye ABCD die Fläche der Treppe, der Zuschauer stehe oben auf der untern Treppe, P seye der Punct über seinem Scheitel, die aus dem Auge senkrecht auf PQ gezogene Linie falle auf π, und die Horizontallinie, so durch das Aug geht, auf p.

2. Man stelle πO auf PQ senkrecht, und ziehe die Linien PO, pO so, daß sie in O einen rechten Winkel machen, so wird sich πp gegen Op eben so neigen, wie die Treppe gegen den Horizont.

3. Ferner wird π der Hauptaugenpunct, und P, p werden die Augenpuncten für aufrechtstehende und horizontal liegende Flächen, und PO, pO, πO die Entfernung des Auges von diesen dreyen Puncten seyn. Man ziehe also PM und PV auf PQ senkrecht, und mache PM=PO, und pV=pO, so ist die Vorbereitung gemacht.

4. Da

4. Da nun AB der Fuß der Treppe ist, wo sie auf dem Boden steht, und wo folglich auch die Thür aufstehen solle, so mache man nach der natürlichen Scale Q l und Q m so groß als die halbe Breite der Thür, und ziehe daraus Linien in P, welche die Lage der Thürpfosten bestimmen.

5. So dann trage man die Höhe der Thür aus l in H, und ziehe H und M zusammen, so wird man in h die Höhe der Thür haben, welche man völlig auszeichnen kan, indem man h n mit AB parallel zieht, bis sie die Linie m n, so in P gezogen worden, durchschneidet. Auf eine ähnliche Art werden die Verzierungen der Thür aufgerissen.

6. Solle in dem Zimmer noch eine andere Thür, welche der vordern gegenübersteht, gezeichnet werden, so ziehe man m k in p; und trage die Länge des Zimmers aus m in K, so wird die durch K und V gezogene Linie KV auf m K den Punct K anzeigen, wo die Thür solle gezeichnet werden. Die Zeichnung ist wie die vorhergehende; man kan aber, wenn sie von gleicher Grösse seyn solle, einige Vortheile und Verkürzung der Arbeit gebrauchen, weil beyde Thüren mit einander parallel sind, und m k in den Augenpunct p läuft. Denn die vier Ecken der Thür k, fallen dahin, wo die aus den Puncten l und m in P, und aus den Puncten l, m, h, n

in p gezogenen Linien einander durchschneiden.

§. 248. Die Erscheinungen auf solchen Gemählden, wenn sie aussert dem wahren Gesichtspuncte betrachtet werden, werden nach ähnlichen Regeln bestimmt, wie die, so wir vorhin für aufrecht stehende Tafeln gegeben haben. Sie fallen hier noch stärker in die Augen, theils weil die Wahl des Gesichtspuncts nicht so willkührlich ist, theils auch weil die Gewohnheit weniger dazu hilft, daß man sich die Sache den gemeinen Gesetzen der Optic zuwider, dennoch so vorstelle, wie sie in dem wahren Gesichtspunct erscheinen würde. Steht man in einem Saale, wie wir ihn in der 24ten Figur entworfen haben, seitwärts, so scheint das ganze gemahlte Stockwerk zu liegen. Die vier Säulen neigen sich alle nach der Linie, die aus dem Auge in den Punct P gezogen wird, und ihre scheinbare Länge vergrössert sich, je weiter man von dem wahren Gesichtspunct weggeht. Jede zwo gegen einander überstehende Seiten haben eine gemeinsame Grenzlinie, auf denen das Bild der Winkel nach der Regel des §. 216. kan ausgemessen werden (§. 219. n. 9. 10. 11.) Ueberhaupt, wenn man unter einer dieser Grenzlinien steht, erfolgen die Erscheinungen der dazu gehörenden Seite des erst angezogenen §. 219. Wendet man sich aber gegen eines der Ecken des Zimmers, so scheinet alles nach den Regeln des (§. 224. seqq.) welche aber mit dem behörigen Unterschiede auf gegenwärtigen Fall müssen bezogen werden, weil hier von aufrecht stehenden Sachen, so auf einer

ner liegenden Fläche gemahlt sind, die Rede ist, in den angeführten §. §. aber der umgekehrte Fall betrachtet wurde.

§. 249. Ehe wir diese Abhandlung von der Entwerfung der gegen die Tafel schiefliegenden Flächen beschliessen, wollen wir noch ein Beyspiel anbringen, welches von den vorhergehenden merklich verschieden ist, indessen aber dennoch zur Perspective gehört, ungeacht dabey nicht viel gemahlt wird. Wenn ein Garten bey einem Hause eine schiefe Lage hat, und sich von demselben etwas in die Höhe zieht, so pflegt man öfters die Wege und Beeten in demselben perspektivisch abzutheilen, damit der ganze Garten aus einem Zimmer des Hauses betrachtet, sich in die Ferne zu ziehen scheine. Man stellt sich demnach die Fläche des Gartens als eine grosse schiefliegende Tafel vor, auf welcher ein Garten, den man sich auf einer horizontalen Fläche zu liegen einbildet, perspektivisch solle gezeichnet werden, diese Zeichnung verrichtet man in kleinem auf einem Papiere, und bringt seine Gestalt nachher in grossem auf die wirkliche Fläche des Gartens. Auf dem Papier wird der Riß auf gleiche Art verfertigt, wie wir es von der Entwerfung des obern Theils BCcb des Gartens in der 23ten Fig. gewiesen haben. (§. 237. seqq.) Und es ist für sich klar, daß die Höhe der Bäume, Geländer und anderer aufrecht stehenden Gewächse, Bildsäulen rc. in der Entfernung so wie die Mauren BC, bc abnehmen müsse, wenn man den Schein derselben vollkommener erhalten will.

§. 250. Wenn die hintere Seite Cc des Gartens höher liegt als das Zimmer, in welchem er perspektivisch ins Aug fallen solle, so muß man entweder den Garten so zeichnen, daß er als auf einer flächern Anhöhe liegend erscheine, oder der entferntere Theil desselben muß entweder in seiner natürlichen Läge gelässen, oder als die Fläche eines Berges vorgestellt, oder endlich mit einer Reyhen von Bäumen ganz bedeckt werden. Dieses letztern Mittels kan man sich auch in dem Fall bedienen, wo die Seite Cc mit dem Zimmer gleiche Höhe hätte, oder nur ein wenig unter dieser Höhe vertieft läge. Denn da sich alles, was der Horizontallinie VW nahe liegt, sehr verkleinert, und diese Verkleinerung nicht wohl kan angebracht werden, so ist es das natürlichste, daß man die Oerter, wo sie seyn müßte, ganz bedeckt, welches durch hohe Geländer, Bäume, Gebüsche und dergleichen geschehen kan.

7. Abschnitt.

Von der perspektivischen Entwerfung aus einem unendlich entfernten Gesichtspuncte.

§. 251. Es giebt unzählige Fälle, bey denen man sich eines unendlich entfernten Gesichtspuncts bedient, um eine Sache perspektivisch zu entwerfen. Der gewöhnlichste darunter ist derjenige, wo der ganze Umfang der Sache in Absicht auf den Abstand des Zuschauers sehr klein ist, und die Stralen von den äussersten Enden derselben bey nahe parallel ins Aug fallen; da nimmt man an, sie seyen vollkommen parallel, und entfernt dadurch den Gesichtspunct ins unendliche hinweg. Die Vortheile, die man bey solchen Entwerfungen findet, haben veranlaßt, daß fast alle Aufrisse von Maschinen, und kleinern Körpern, wo diese einzeln vorkommen, als aus einer unendlichen Entfernung betrachtet, ins Perspektiv bringt. So thut man es auch, wenn alle Theile der Sache, ohne scheinbare Schmälerung ins Aug fallen sollen, davon man bey Aufrissen von Festungen und Stätten Beyspiele antrift.

§. 252. Da in diesem Fall alle Stralen parallel sind, das Bild eines jeden Puncts der Sache auf der Tafel da erscheinet und gezeich-

net werden muß, wo die Stralen die Tafel durchschneiden, so folgt daraus

1. Daß alle Parallellinien, so auf der Fläche liegen, auf der Tafel ebenfalls als parallel erscheinen.

2. Daher, wenn auf der Fläche Parallelen von Parallelen durchschnitten werden, dieses auch auf der Tafel geschehe, und in beyden Fällen die Abschnitte gleich, und dem Abstande der Parallelen von einander proportional sind, wenn derselbe verändert wird.

3. Daß folglich, da aufrecht stehende Sachen unter sich parallel sind, diese beyde Sätze auch von denselben gelten, und daher auf der Tafel, ohne Absicht auf ihre Lage, allemal als aufrecht stehend erscheinen.

4. Daß endlich alle Linien auf der Tafel geometrisch abgetheilt werden können, so bald die Grösse eines einigen Theiles gefunden, weil darauf keine scheinbare Schmälerung der Theile vorkömmt.

§. 253. Wenn wir den Fall, so wir in gegenwärtigem Abschnitte untersuchen, umkehren, so wird sich alles was im vorhergehenden erwiesen worden, auf denselben anwenden lassen. Man setze nemlich anstatt eines unendlich entfernten Gesichtspuncts und einer endlichen Sache, jener seye nicht unendlich entfernt, diese dagegen unendlich klein, und behalte ihre Bildung wie im Grossen, so werden die ins

Aug fallende Stralen parallel bleiben, und die Gesetze der Zeichnung folgende seyn.

1. Es seye die Grenzlinie CD, der Augenpunct P, die Entfernung des Auges von demselben PQ, vermittelst deren die Scale auf CD gezeichnet werde (§. 32.) Fig. 4.

2. Ferners setze man, es liege die ganze Sache auf dem Punct v unendlich klein, doch mit allen ihren Theilen und Linien, deren Lage in der Figur durch die Verlängerung derselben bis an die Grenzlinie vorgestellt werden kan.

3. Liegen also zwo Linien nach der Richtung vt, vh, so sind die Grade zwischen h und t das Maaß des Winkels, dessen Bild sie vorstellen. (§. 33. 34.)

4. Man setze, es seye an dem vordersten Ende der Sache ein unendlich kleiner Maasstab aufgetragen, so wird sich jede Linie nach demselben abmessen lassen. Läuft z. E. eine Linie in t, so trage man Qt aus t in h, und h wird der Theilungspunct seyn. (§. 135.)

5. Da alles auf der Sache unendlich klein ist, so sind die in gleichen Punct der Grenzlinien laufenden Linien geometrisch parallel, folglich zeigen z. E. vh, vt ihre Richtung an. Diese Richtung bleibt, wenn man nur den Fall wieder umkehrt, die Figur ins Grosse bringt und den Gesichtspunct unendlich entfernt.

6. Daher ist das, so wir bisher von dem unendlich kleinen Bilde, so auf dem Punct v liegt, die Vorbereitung, die Sache im Grossen zu verzeichnen. Jede Linien im Grossen, die gleiche Abweichung von der Verticalfläche haben, werden mit derjenigen parallel gezogen die aus dem Punct v in eben den Grad der Abweichung auf der Grenzlinie laufen, und dadurch ist das Maaß der Winkel und Linien für die Hauptfläche bestimmt.

7. Zieht man aus v eine senkrechte Linie auf CD, so wird sie daselbst den Grad der Abweichung von der Verticalfläche durchschneiden, und dadurch die Lage des Gegenstandes in Absicht auf die Tafel und das Aug anzeigen, in wie ferne nemlich derselbe seitwärts betrachtet wird. Die Abweichung ist allemal dem Winkel gleich, den PQ mit der aus Q in den Punct des Durchschnittes gezogenen Linie macht.

8. Zieht man aus dem Auge Linien in den Punct des Durchschnittes und in den Punct v, so werden diese in dem Auge den Winkel anzeigen, wie viel das Aug über den Horizont erhaben oder umgekehrt der Gegenstand unter demselben vertieft seye.

§. 254. Die Bestimmung der Lage des Auges in Ansehung des Gegenstandes kömmt hier auf zwey Stücke an, weil wegen der unendlichen Entfernung desselben das dritte wegfällt. Einmal muß die Seite gefunden werden, von welcher man die Sache ansehen solle, und diese

ist

ist diejenige, wo die Stücke, so ins Aug fallen sollen, von andern nicht bedeckt werden, sondern jedes auf der Tafel, so viel es möglich ist, desto mehr auseinander gesetzt erscheine, je wichtiger desselben Vorstellung in Vergleichung mit den übrigen ist. Man sieht leicht, daß diese Einschränkung der Auswahl der Seite um einen Umstand kürzer ist, als die so wir im zweyten Abschnitte (§. 67.) für einen nicht unendlich weiten Gesichtspunct gegeben haben, wo man auch zugleich mit darauf sehen mußte, daß die Objecte, welche vorzüglich ins Aug fallen sollten, durch eine allzu grosse Entfernung nicht zu sehr verkleinert würden. Dieser Umstand bleibt hier weg, weil die verschiedene Distanz der Theile unter sich gegen den Abstand des Auges für nichts zu achten, und sich folglich in die Weite nicht schmälern.

§. 255. Das andere Stück ist die Höhe des Auges über der Fläche, welche gezeichnet werden solle. Diese Höhe wird, wie die Höhe der Gestirne in Graden gemessen, weil sie wegen der unendlichen Entferung durch keinen Maasstab ausgedrückt werden kan. Sie richtet sich schlechthin nach der Sache, die man abzeichnen will. Ist diese nur eine Fläche, so steht das Aug senkrecht auf derselben, und der Riß wird ein geometrischer Grundriß, wobey die Perspektive nichts zu thun hat, weil es selten vorkömmt, daß man eine Fläche allein, als seitwärts und unter einer schiefen Lage des Auges betrachtet, entwerfen müßte.

§. 256. Die perspektivische Aufrisse aus einem unendlich entfernten Gesichtspunct ist eigentlich für Cörper, die folglich drey Dimensionen haben. Stühnde ein Cörper auf der Fläche aufrecht, so würde man, wenn das Aug gerade über derselben wäre, seine Seiten nicht sehen können, und eben so würde man dessen Basis und obere Fläche nicht sehen, wenn das Aug über der Fläche nicht erhaben wäre. Diese beyden Lagen des Auges müssen vermieden werden, wenn solche Theile auf der Tafel erscheinen sollen. Man muß also das Aug so hoch über die Fläche erheben, daß sie entweder gleich viel, oder nach erforderten Umständen einige mehr als die andern entwickelt auf der Tafel gezeichnet werden können.

§. 257. Wenn die Tafel auf der Fläche senkrecht ist, so giebt es zwo Arten von Linien, die auf der Tafel ihre wahre Grösse behalten, und durch die verschiedene Lage des Auges nicht geändert werden. Es sind nemlich alle die, so auf der Fläche mit der Tafel parallel sind, und daher die aufrecht stehenden, und die auf der Fläche mit der Grundlinie parallel laufen. (§. 252.) Die übrigen alle werden kleiner oder grösser, wenn man den einigen Fall ausnimmt, wo das Object in der Verticalfläche und das Aug 45 Gr. über der Grundfläche erhöht ist, oder wo der Punct v auf Q fällt, in diesem Falle behalten alle Winkel und alle Linie auf der Tafel die Grösse, die sie auf der Grundfläche haben. (§. 27. 135. 253. n. 5. 6.) Wenn also nur eine Fläche zu zeichnen wäre, so würde in diesem Fall wiederum ein geome-

trischer

trischer Grundriß herauskommen. Da man aber aus eben dem Gesichtspunct auch aufrecht stehende Sachen betrachten kan, so ist dieses derjenige Fall, wo man auf dem Grundrisse einer Stadt oder einer Festung die Häuser und Festungswerker aufstellt, welches durch Parallellinien geschieht, die man aus jedem Punct der Basis zieht, und sie so lang macht, als die Sache über die Fläche erhaben ist.

§. 258. Weil in dieser Zeichnungsart aufrecht stehende Sachen auf der Tafel durch Parallellinien vorgestellt werden, (§. 252. n. 3.) und daher auch als aufrecht stehend erscheinen, so pflegt man auch die Tafel mit der Grundfläche parallell zu legen, und das Bild der Sache aus einem über diese Fläche erhabenen Gesichtspunct zu verzeichnen. Es ist für sich klar, daß alles was auf der Fläche liegt, auf der Tafel nicht anderst als ein geometrischer Grundriß erscheinen müsse, und die aufrecht stehenden Dinge wie in dem vorhergehendem Fall durch Parallellinien vorgestellt werden, die in Verhältniß ihrer Höhe über der Fläche sind.

§. 259. Die Schranken des deutlichen Sehens, die wir in dem zweyten Abschnitte (§. 70. seqq.) für andere Entwerfungen bestimmt haben, sind hier gleichfalls überflüßig, weil wir sie daselbst gebrauchten, um der Entfernung des Auges Grenzen zu setzen, damit sie nicht zu klein seye. Hier aber ist sie unendlich. Hingegen mit dem Abstande des Auges von der Tafel hat es eine andere Bewandniß.

§. 260. Denn es ist klar, daß eine jede Sache, von welcher das Aug in Vergleichung mit ihrer Grösse, unendlich entfernt ist, nothwendig unendlich klein erscheinen müsse, und in dieser Gestalt haben wir sie auch in dem §. 253. betrachtet. Da aber ihr Bild auf der Tafel ins Grosse gebracht wird, so müßte das Aug auch unendlich von derselben entfernt seyn, wenn das Bild dem Urbilde ähnlich werden sollte. Allein dieses wäre ein schlechter Vortheil, und zeigt, daß man bey dieser Art von Zeichnungen die Absicht nicht haben könne, daß die Aehnlichkeit zwischen beyden vollkommen seye. Bey Aufreissung sehr kleiner Sachen, z. E. kleiner Instrumente, Insecten und dergleichen, desgleichen auch bey Schilderung solcher Dinge, wo die Theile nicht regular sind, da hat diese Unähnlichkeit wenig zu sagen, weil man sie theils minder merkt, theils auch weil das Aug in seiner natürlichen Entfernung, noch immer weit genug davon weg ist, daß man die ins Aug fallende Stralen, von denen, so wirklich parallel seyn sollten, nicht unterscheidet.

§. 261. Wenn aber andere Sachen, als grössere Maschinen, Festungen und dergleichen nach dieser Art entworfen werden, so ist vielmehr die Deutlichkeit der Vorstellung als das Natürliche des Anblickes die Hauptabsicht. Wir haben oben schon erinnert (§. 257.) daß verschiedene Vortheile, so man bey dieser Art der Zeichnung findet, öfters das meiste dazu beytragen, daß man sich derselben bedient. Man gebraucht öfters solche Zeichnungen, wobey man Längen, Breiten und Höhen vorstellen

muß,

muß, eben so, wie man in Absicht auf bloße Fläche die geometrischen Grundrisse oder in andern Fällen Profilrisse gebraucht.

§. 262. Um die Regeln, die bey solchen Verzeichnungen gebraucht werden können, so viel möglich zu erleichtern, werden wir nachfolgende Aufgabe vortragen, welche zur Vorbereitung dienet. Man siehet aus dem oben erwiesenen (§. 253.) daß es dabey auf die Verzeichnung der Scale CD und auf die Lage des Puncts v ankömmt, auf welchem das unendlich kleine Bild der Sache liegt. Diese beyden Stücke müssen wir also noch für jede gegebene Umstände bestimmen.

16. Aufgabe.

§. 263. Die Scale zur Ausmessung der Winkel zu zeichnen, wenn der Gesichtspunct unendlich entfernt ist.

Auflösung.

1. Man ziehe die Grenzlinie CD, und zeichne darauf den Augenpunct P. F. 26.
2. Aus P ziehe man PQ auf CD senkrecht, von beliebiger Länge.
3. Man nehme PQ zum Radius an, und trage die Tangenten jeder Winkel aus P gegen C und D, oder verfahre damit, wie in der ersten Aufgabe (§. 32.)
4. Man mache den Winkel EQP so groß als die Abweichung des Objectes von der Verticalfläche (§. 253. n. 7.) und ziehe EF auf CD senkrecht.

5. End-

5. Endlich nehme man QE zum Radius an, und mache EF so groß, als die Tangente der Höhe des Auges über die Grundfläche (§. 253. n. 8.) so ist die Vorbereitung zu Ausmessung der Winkel geschehen.

§. 264. Diese Vorbereitung werden wir allemal zum voraus setzen, wie wir es oben bey der ersten Aufgabe gethan. Da in diesem Fall die Länge des Radius QP willkührlich ist, so kan man, wenn viele Aufrisse zu machen, die einmal eingetheilte Scale CD für alle gebrauchen.

17. Aufgabe.

§. 265. **Einen fürgegebenen Winkel** bac **auszumessen.**

Auflösung.

1. Ziehet aus dem Punct F mit den beyden Schenkeln ab, ac parallel laufende Linien bis an CD, und merkt die Punete, wo sie hintreffen.

2. So viele Grade zwischen diesen beyden Puncten auf CD sind, so viele hat der Winkel. (§. 253. n. 6.)

§. 266. Diese Aufgabe hat noch eben die zween Fälle, wie die zweyte (§. 33. 34.) welche man aber leicht begreifen kan, wenn man die Auflösungen mit einander vergleicht.

18. Aufgabe.

§. 267. **Auf eine Linie** ab **einen Winkel von gegebener Grösse zu zeichnen.**

Auflösung.

1. Aus dem Punct F ziehe man FM mit der gegebenen Linie parallel.

2. Man zähle von M bis N so viele Grade als der Winkel haben solle, z. E. 90.

3. Endlich ziehe man FN, und ac mit derselben parallel, so ist bac der gesuchte Winkel (§. 253. n. 6.)

19. Aufgabe.

§. 268. Die Länge einer fürgegebenen Linie zu messen.

Auflösung.

1. Da die mit DC gleichlaufenden Linien lm, st, rn, zv ihre natürliche Länge haben, so können sie nach dem für die Figur bestimmten natürlichen Maaßstabe gemessen werden.

2. Wenn aber eine andere Linie z. E. ab zu messen, so zieht ai mit CD, FM mit ab parallel.

3. Traget die Distanz QM aus M in L, ziehet F und L zusammen, und bi mit FL parallel, so wird ai nach dem natürlichen Maaßstabe ausgemessen, die verlangte Länge der Linien seyn. (§. 135. 253. n. 6.)

§. 269. Diese Aufgabe erfordert wiederum mehr Weitläuftigkeit als die vorhergehenden, wie wir es oben in dem allgemeinern Fall angemerkt haben. (§. 53. 110.) Wir werden daher

daher suchen, das Verfahren durch leichtere Mittel abzukürzen. Zu dem Ende merke man sich,

1. Daß CPD das verjüngte Bild einer unendlich entfernten Grenzlinie ist, an welche die Linie ab, ac in eben die Grade laufen, welche die mit denselben auf F gezogenen Parallellinien auf CD anzeigen.

2. Ferner, daß es gleichgültig seye, wohin man die Figur zeichne, weil F eigentlich der Punct ist, der die Richtung jeder von der Verticalfläche abweichenden Linien bestimmt, daß man folglich

3. Entweder den Punct a auf F setzen, und die Figur eben so zeichnen könne, wie sie auf abdc gezeichnet ist, oder aber die ganze Scale CD nebst den Linien PQ, EF beweglich machen, und F auf den Punct a schieben könnte, so daß CD immer eine parallele Lage behielte.

§. 270. Hiedurch werden viele von den Parallellinien, die man in den vorhergehenden Aufgaben gebrauchte, überflüßig gemacht, und man kan sich ein Instrument verfertigen, mit welchem die Zeichnung sehr kurz verrichtet werden kan.

1. Es stelle CD ein Lineal vor, an dem ein anderes PQ perpendicular befestiget ist, und das Lineal CD werde, vermittelst des Radius QP in Grade eingetheilt. (§. 263.)

2. EF

2. EF seye ein ander Lineal, welches sich an dem Lineal CD senkrecht hin und her schieben lasse. Die beyden Puncten E und F werden für jeden vorgegebenen Fall nach der 16ten Aufgabe bestimmt. (§. cit.)

3. An das Lineal EF werde endlich ein anderes angeschoben, welches mit CD parallel seye, und jedesmal an dem Punct F anliegen müsse.

4. Auf diesem Lineale zeichne man endlich die Scale, so für den ganzen Aufriß dienet, so ist das Instrument verfertigt.

5. An das Lineal CD kan man noch einen Reifen schieben, und an demselben einen Faden anbinden, welcher von jedem Grad L, an den man den Reif schiebt, durch den Punct F gezogen werden kan, um durch denselden die Länge jeder Linien ab, ac zu bestimmen, wenn man das Instrument so hin und her schiebt, daß der Punct F von a gegen i oder k rücke.

20. Aufgabe.

§. 271. Zur Ausmessung der Linien einen allgemeinen Maaßstab zu finden.

Auflösung.

1. Fall. Wenn die Figur aus Rectangeln besteht, die parallel oder an einander liegen.

1. Ziehet zwo Seiten desselben, die den rechten Winkel machen.

2. Bestimmet nach der vorhergehenden Aufgabe, die Länge, so sie auf der Tafel haben.

3. Theilet jede in so viele gleiche Theile ein, als sie Schuhe hat, so werden die Maaßstäbe gemacht seyn, deren jeder für die Linien dienet, welche mit der eingetheilten parallel sind. So wenn ab und ac eingetheilt worden, wird ab für die Linien eh, fg, hingegen ac für ef, hg, und übrigen gleichlaufenden Linien zum Maaßstabe dienen.

2. Fall. Wenn die Linien der Figur in viele verschiedene Puncten der Grenzlinie laufen.

1. Jede Linie, die aus F an CP gezogen wird, z. E. FM hat so viele Schuhe, als die, so man aus Q in den Punct M zieht, nach dem natürlichen Maaßstabe hat, weil ihre Grösse wie die Secanten der Abweichungswinkel wächst.

2. Zeichnet also auf QP den natürlichen Maaßstab, und messet auf demselben QM aus.

3. Tragt die Linie FM auf dem gemeinen Proportionalcircul auf die Anzahl von Schuhen, die QM hat, so könnet ihr FM und alle mit derselben gleichlaufenden Linien eintheilen.

§. 272. Wenn die Linie, die gemessen werden solle, auf der Grundfläche senkrecht steht, so haben wir schon oben angemerkt, daß die Ausmessung nach dem natürlichen Maaßstabe geschehe.

geschehe. Da man übrigens diese Zeichnungsart häufiger gebraucht, wenn die Figur entweder ganz oder größtentheils aus Rectangeln besteht, so ist dieses der Grund, warum wir in der Auflösung der Aufgabe diesen Fall besonders betrachtet haben. Man entwirft solche Figuren gemeiniglich so, daß eine Seite, z. E. lm mit der Grenzlinie parallel liegt, damit dieselbe und alle mit ihr parallel laufenden Linien so gleich nach dem natürlichen Maaßstabe können ausgemessen und bestimmt werden. In dergleichen Zeichnungen hat man mehr die Deutlichkeit des Bildes als das Natürliche im Anblicke zur Absicht. (§. 260. 261.) Daher kömmt es, daß man sich auch, um die Lage des Auges zu bestimmen, nicht so viele Mühe giebt, und die Entwerfung der Figur nach andern Regeln einrichtet, welche ins besondere leicht sind, so oft der erst erwähnte Fall vorkömmt. Wir wollen dieselben durch ein kurzes Beyspiel erläutern.

1. Wenn z. E. ein viereckiges Gefäß mz zu entwerfen, so zieht man die Seite lm, welche ganz ins Aug fallen solle, mit CP parallel, giebt ihr die Länge nach dem dafür angenommenen natürlichen Maaßstabe, und nach eben demselben bestimmt man auch die Höhe.

2. Der andern Seite lr giebt man eine solche Lage, daß sie nicht nur genugsam ins Aug falle, sondern auch der obere Theil szvt aus einander gesetzt erscheine, und ein nicht gar zu sehr verzogenes Viereck vorstelle, welches allemal wohl angeht,

wenn man den Winkel rly von 40 bis 50 Gr. macht.

3. Die Länge der Winkel rl kan man entweder nach dem natürlichen Maaßstabe, welcher für lm und ls diente, bestimmen, oder sich einen besondern dazu machen, nachdem man dieselbe und den obern Theil grösser oder kleiner zeichnen will. Denn dieser zweyte Maaßstab ist willkührlich, und man mag ihn annehmen, wie man will, so wird sich allezeit ein unendlich entfernter Gesichtspunct finden lassen, in welchem das Urbild so, wie man es gezeichnet, erscheinen muß.

4. Ist die Länge lm, die Breite lr, und die Höhe rz bestimmt, so werden die übrigen Linien st, rn, zv; zs, vt; zr, nv, tm mit denselben parallel gezogen.

§. 273. Man sieht hieraus, daß diese Art zu zeichnen viel willkührliches an sich hat, weilen man weder an die Entfernung des Auges von der Sache, noch an die Lage desselben, noch an die Auswahl des Augenpuncts gebunden ist. Hat man Flächen zu verzeichnen, die mit den Flächen rl, lm nicht parallel stehen, so kan man ihre Lage eben so finden, wie die Lage der Diagonallinie, so durch l und n geht, welches durch den rechtwinklichten Triangel lrn geschieht, und auf eine ähnliche Art können auch die schiefliegenden Flächen entworfen werden.

§. 274. Will man aber für ein willkührlich verzeichnetes Bild die Lage des Auges finden, so werden die vorhergehenden Aufgaben umgekehrt. Es seye z. E. das Gefäß mz gezeichnet. Man ziehe eine beliebige Linie pN, so daß sie auf der verlängerten Höhe ls senkrecht seye. Die bekannte Breite lr trage man nach der natürlichen Scale aus l in y, und ziehe yr und mit derselben lG parallel. Man verlängere rl bis in p, und trage PG auf die in p senkrechte Linie pq. Endlich ziehe man qN, so ist pqN der Abweichungswinkel von der Verticalfläche, und wird qN zum Radius angenommen, so wird Nl die Tangente der Erhöhung des Auges über die Tafel seyn.

§. 275. Diese Art zu verfahren geht an, wenn km mit der Grenzlinie parallel ist, welches geschieht, wenn eine aufrechtstehende Linie, z. E. sl senkrecht auf dieselbe fällt. In andern Fällen muß man sich anderer Mittel bedienen. Wir werden uns aber hiebey nicht lange aufhalten, weil wir unten die Sache allgemeiner vortragen werden. Indessen läßt sich noch ein Beyspiel, welches die Figur abcd darbeut, hier, wie zum voraus, gelegentlich anbringen. Man solle also die Lage des Auges für die Figur abcd bestimmen, wovon die Länge der Seite ab, der Winkel bac von 90 Gr. und der natürliche Maaßstab gegeben sind.

1. Man ziehe eine Grenzlinie MD so, daß sie gegen ae perpendicular seye, und wähle einen Punct F, beydes nach Belieben.

2. Man ziehe ferner ai mit MD parallel, und so groß, als die Seite ab nach dem natürlichen Maaßstabe ist, und ziehe i und b zusammen.

3. Aus dem angenommenen Punct werden sodann die Linien FM, FL, FN, mit ab, ib, ac parallel, und FE auf MD senkrecht gezogen.

4. Wird nun auf MN, als auf einem Diameter ein halber Circul, und aus L mit dem Radius LM ein Circulbogen beschrieben, so werden diese sich in Q durchschneiden.

5. Man hänge sodann Q und E zusammen, und ziehe QP auf MD perpendicular, so wird PQE die Abweichung des Gegenstandes von der Verticalfläche, und zu dem Radius QE wird EF die Tangente der Erhöhung des Auges über die Tafel seyn.

§. 276. Da man bey dieser Art der Verzeichnung vornehmlich die Deutlichkeit des Bildes zur Absicht hat (§. 260. 261.), so wird derselbe auch grötentheils nur deswegen gezeichnet, damit man aufrechtstehende Sachen von liegenden, und jede Fläche von den übrigen desto leichter unterscheide. Daher wir die Strecke desselben aller Orten parallel gemacht. Wenn also z. E. das aufrechtstehende Eck fc den Schatten ck wirft, so ist die Richtung dessel-

desselben für jede andere über die Grundfläche erhabene Gegenstände, mit ck parallel, und der rechtwinklichte Triangel fck in allen Fällen ähnlich.

§. 277. Ungeacht die Aufrisse aus einem unendlich entfernten Gesichtspunct auch ihre Erscheinungen haben, so ist es doch ihrer Absicht nicht so gemäß, daß wir uns dabey lange aufhalten, um so mehr, da jeder, der dazu Lust hat, das so wir im vorhergehenden Abschnitte gesagt haben, leicht auf diese Fälle wird anwenden können.

****

8. Abschnitt,

Umgekehrte Aufgaben der Perspektive.

§. 278 Bey Verzeichnung eines perspektivischen Aufrisses werden vier Stücke als gegeben zum voraus gesetzt.

1. Die Horizontallinie.
2. Der Augenpunct auf derselben.
3. Die Entfernung des Auges von der Tafel.
4. Die Höhe des Auges über die Grundfläche.

Zu welchen bey schiefliegenden Flächen noch ihr Neigung gegen die Tafel kömmt, welche wir aber hier nicht einmengen, weil wir die Tafel als auf der Grundfläche perpendicular stehend annehmen, und uns mit Untersuchung des gewöhnlichen Falles allein aufhalten werden.

§. 278. Sind diese vier Stücke gegeben, so wird sich der ganze Aufriß durch die bisher vorgeschriebene Regeln nach allen Ausmessungen verzeichnen lassen. Wir haben in dem zweyten Abschnitte die geschickteste Lage des Auges, und dadurch zugleich die erstbesagte vier Stücke bestimmt, und wenn man sich den Umfang der Sache, die man zeichnen will, und die Theile, so darauf vorzüglich erschei-

erscheinen sollen, behörig vorstellt, so sind die daselbst gegebenen Regeln hinlänglich, um den Riß, der vorgesetzten Absicht gemäß, zu verfertigen.

§. 279. Diese Ordnung ist die natürlichste, und kan bey Verzeichnung jeder Risse gebraucht werden, wenn dieselben noch anzufangen sind. Allein es giebt Fälle, wo man einen andern Weg einschlagen muß. Da die vorhin erwähnte vier Stücke nur als Mittel gebraucht werden, die Sache ins Perspektiv zu bringen, so werden sie nach Vollendung der Arbeit weggelassen, weil sie in den Gegenständen nicht erscheinen, und daher auch nicht auf denselben gezeichnet werden müssen. Hat man aber einen wohl in die Augen fallenden Aufriß, so kan es leicht geschehen, daß man die Lage des Auges, dessen sich der Mahler bedient hat, finden, dieselbe nach den perspektivischen Regeln beurtheilen, oder die Kunstgriffe ablernen möchte. Dazu aber werden erstgedachte vier Stücke erfordert, welche man folglich, da sie auf dem Gemählde nicht erscheinen, noch finden muß. Und dieses ist der erste Fall, wo die im zweyten Abschnitte vorgeschriebene Ordnung umgekehrt ist.

§. 280. Der zweyte Fall kommt häufiger vor. Man fordert mit Recht, daß der Mahler sein Bild nach den strengern Regeln der Kunst genau verzeichne, wenn er dem Tadel entgehen will, der gegründet ist. Allein wenn er seinen Regeln gefolgt, und das Bild richtig entworfen und ausgemahlt hat, so hat er

L 5 aller-

allerdings das Recht, zu fordern, daß man es als ein Kenner beschaue. Bey vielen Gemählden hat der wahre Gesichtspunkt den Vorzug, daß sie, ausser demselben betrachtet, gezwungen und unnatürlich scheinen, und daß folglich der Zuschauer im Stande seyn müsse, denselben zu finden, damit er das Gemähld in seiner wahren Schönheit betrachten, und das natürliche, so darinn herrscht, in seiner Vollkommenheit sehen könne (§. 81. 91.). Wer durch längere Uebung ein Kenner von Gemählden geworden, weiß sich hier bald zu finden. Den übrigen, die Kenner werden wollen, wird es nützlich seyn, die Sache nach Regeln zu wissen, und durch deren Anwendung sich geschwinder und sicherer zu üben. Die Linien, so wir in leichten Beyspielen auf dem Papier ziehen werden, wird man sich gewöhnen können, mit dem Auge zu ziehen, und nachher ohne diese sich in den rechten Gesichtspunct zu stellen.

§. 281. Der dritte Fall, so hiebey vorkommen kan, ist derjenige, wo man aus einem perspektivischen Aufrisse den geometrischen Grundriß herausbringen will. Dieses kan ohne vorernannte vier Stücke nicht geschehen. Hat man aber dieselben gefunden, so wird die Absicht sehr ofte leicht erhalten werden können.

§. 282. Der vierte Fall ist endlich, wenn man bey Verfertigung eines Aufrisses diese vier Stücke nach einem besondern Gegenstand einzurichten hat, den man auf der Tafel

fel so gezeichnet, wie man will, daß er ins Aug fallen solle. Will man nun das übrige gleichfalls auf die Tafel bringen, so muß man die vier angeführten Stücke daraus bestimmen.

§. 283. Hieher kan man noch als den fünften Fall rechnen, wenn man eine nach dem Leben gezeichnete Sache mit dem Urbilde, oder einen perspektivischen Aufriß mit dem Grundrisse vergleichen, und die Seite finden will, von welcher beyde sind gezeichnet worden, z. E. wenn man den Prospect einer Stadt in dieser Absicht mit der Stadt selbsten, oder mit dem Grundrisse derselben vergleicht.

§. 289. Bey diesen fünf Fällen kommen die umgekehrten Aufgaben der Perspektive vor, zu deren Vortrag und Auflösung wir gegenwärtigen Abschnitt gewiedmet haben. Wir sind nicht gesonnen alle die Mittel ausführlich anzugeben, deren man sich bedienen kan. Es giebt ihrer unzählige, und jedes Gemähld beut besondere Umstände dar, die man dazu gebrauchen muß. An eine allgemeine Auflösung läßt sich nicht gedenken. Daher werden wir uns begnügen, so viele davon anzubringen, als es nöthig seyn wird, die Sache ins Licht zu setzen, und sich den Weg zu den übrigen zu bähnen.

§. 290. Wir müssen nun zuerst um diejenige Stücke bemüht seyn, aus denen das gesuchte kan gefunden werden. Vergleicht man die berührten fünf Fälle mit einander, so sieht man leichte, daß in den drey ersten Fällen nichts anders gegeben ist, als was in dem

Gemähl-

Gemählde vorkömmt. In den beyden letztern aber weißt man aussert dem, was in dem Aufrisse ist, noch die Grösse und Lage der Linien und Winkel in dem Urbilde oder auf dem Grundrisse. Was aber bey allen erfordert wird, ist, daß wenn die umgekehrten Aufgaben nach den Gesetzen der Perspektive sollen aufgelößt und angewandt werden, auch das Gemähld nach denselben richtig müsse verzeichnet seyn, weil es zum Grund der Schlüsse dienet, die man daraus ziehen solle. Von diesen aber kan man nicht mehr erwarten, als was der angenommene Grund zuläßt. Dieses zum voraus gesetzt, wollen wir die drey ersten Fälle zusammen nehmen, und untersuchen, was das Gemähld enthalten kan, daraus sich die anfangs (§. 278.) erwähnte vier Stücke bestimmen lassen, und in wie ferne sie daraus können gefunden werden.

§. 291. Das gewöhnlichste und leichteste, so man dazu gebrauchen kan, sind Linien und Winkel. Unter jenen sind die horizontal liegende Parallellinien, unter diesen aber die rechten Winkel die vorzüglichsten, nicht nur weil sie bey Landschaften am häufigsten vorkommen, sondern, weil sie auch leicht als solche können erkannt werden. Denn da man hier aus dem Gemählde allein schliessen muß, und von dem Grundrisse nichts als bekannt angenommen wird, so würden, ohne die vier gesuchte Stücke, schiefliegende Linien und Winkel, die über oder unter 90 Grad sind, nicht leicht können aus dem Gemählde allein genau bestimmt werden. Hingegen kömmt selten ein

Gebäude

Gebäude vor, bey welchem man nicht viele Parallellinien und rechte Winkel antrift. Wir werden also damit den Anfang machen, und sehen, wie viel davon muß bekannt seyn, um die gesuchten vier Stücke zu finden.

§. 292. Hiezu dienen nun, mit der Voraussetzung, daß die Tafel als aufrechtstehend angenommen werde (§. 278.), folgende Sätze.

1. Das Bild von aufrechtstehenden Linien macht mit der Horizontallinie einen rechten Winkel. Kommen also solche auf dem Gemählde vor, so kan die Lage der Horizontal- und Grundlinie leichte bestimmt werden.

2. Alle horizontal liegende Parallellinien laufen auf der Horizontallinie in einen Punct zusammen. (§. 18.) Giebt es also solche in einem Gemählde, so wird die Lage und der Ort der Horizontallinie dadurch gefunden.

3. Wenn die eine Seite eines Rectangels mit der Horizontallinie parallel liegt, oder mit einer aufrechtstehenden Sache einen rechten Winkel macht, so läuft die andere Seite in den Augenpunct. Dadurch kan also derselbe bestimmt werden.

4. Ist ein solches Rectangel ein vollkommenes Quadrat, so läuft die Diagonal in den 45 Gr. der Horizontallinie, und die Distanz dieses Grads vom Augenpunct ist der Entfernung des

Auges

Auges von der Tafel gleich, welche bey Verzeichnung derselben angenommen worden.

5. Liegt ein Rectangel auf der Horizontalfläche so, daß seine Seiten in zween Punten der Horizontallinie zusammen laufen, so sind zwischen diesen zween Puncten 90 Gr. und wird ihre Distanz als ein Diameter betrachtet, auf dem man einen halben Circul senkrecht auf die Tafel stellt, so ist der wahre Ort des Gesichtspuncts in diesem halben Circul. (§. 214. 216.)

6. Hat man zween dergleichen Rectangel und beschreibt für den andern auch einen solchen halben Circul, so werden sich diese, wenn die Lage bey beyden verschieden ist, in dem Gesichtspunct durchschneiden.

7. Fällt man aus dem Gesichtspunct eine Perpendicular auf die Horizontallinie, so wird diese auf den Augenpunct treffen.

8. Hat man statt solcher zween Rectangel ein vollkommen Quadrat, so nimmt man die drey Puncten auf der Horizontallinien, in welche dessen zwo Seiten, und die dazwischen liegende Diagonal läuft; und die beyden äussersten Puncten werden von dem mittlern jeder um 45 Gr. abstehen. Da diese drey Puncten im Auge Winkel von

45 Gr.

45 Gr. machen müssen, so läßt sich die Lage des Auges dadurch bestimmen.

9. Zieht man aber noch die andere Diagonal bis an die Horizontallinie, und stellt auf die Puncten, worein die Seiten und Diagonalen laufen, zween halbe Circul, so bestimmt ihr Durchschnitt die Lage des Auges.

10. Weiß man bey einem Rectangel das Verhältniß zwischen zwoen Seiten, so kan die Horizontallinie, der Augenpunct und die Distanz des Auges gefunden werden.

11. Weiß man nur wo eine Linie an die Horizontallinie stößt, so kan wenigstens das Verhältniß der Länge aller ihrer Theile gefunden werden. Eben dieses Verhältniß findet sich auch für die in gleichen Punct zusammen laufenden Linien.

12. Alle auf der Grundfläche aufrechtstehenden Linien haben von der Basis an bis an die Horizontallinie gleiche Höhe (§. 100. seqq.). Dadurch lassen sie sich unter einander vergleichen.

13. Alle Linien, so auf der Grundfläche mit der Horizontallinie parallel sind, können ihrer Länge nach unter sich, und mit den aufrechtstehen verglichen werden (§. 104.).

14. Weiß man das Verhältniß einer an die Horizontallinie laufenden Linie zu

einer aufrechtstehenden, so kan man den Theilungspunct und die Entfernung des Auges von demselben finden. (§. 107.).

15. Weiß man eben dieses Verhältniß in Ansehung einer andern Linie, die mit der ersten nicht parallel ist, so wird man aus beyden den Augenpunct und den Abstand des Auges von demselben finden können.

16. Hat man das Verhältniß zwischen drey Linien, die in verschiedene Puncten der Horizontallinie laufen, so kan man den Augenpunct und den Abstand des Auges von demselben finden.

17. Weiß man das Verhältniß zwischen zweyen Theilen einer Linie, und die Lage aufrechtstehender Objecte, so kan die Horizontallinie gefunden werden.

§. 293. Diese Sätze mögen zureichend seyn, um ein Beyspiel zu geben, was man in einem Aufrisse als bekannt annehmen könne, um die vier gesuchten Stücke daraus zu finden. Man sieht leicht, daß man diese Hülfsmittel bald einzeln, bald etliche zusammen nehmen muß, und daß fast ein jedes Gemähld etwas besonders erfordert. Wir haben schon angemerkt, daß man an keine allgemeine Regel gedenken könne, (§. 289.) daher sich nicht zu verwundern ist, wenn man Gemählde findet, wobey man die vorhabende Absicht wenigstens nicht

nicht für alle fünf Fälle erhalten kan. Da viele von diesen Sätzen aus den oben gelegten Gründen genugsam klar sind, so werden wir uns begnügen, diejenige noch besonders zu durchgehen, bey welchen das angegebene Mittel nicht so leicht in die Augen fällt, und wobey man Anlaß nehmen kan, sich nach Belieben weiter hierinn zu üben. Durch eine solche Uebung wird man sich mit den Gesetzen der Perspektive noch besser, als durch die directen Aufgaben bekannt machen.

21. Aufgabe.

§. 294. Wenn auf der Tafel das Bild eines Quadrates gegeben, die Horizontallinie, den Augenpunct, und den Abstand des Auges von demselben zu finden.

Auflösung.

1. Es seye das Quadrat a b c d. Verlängert dessen Seiten, bis sie einander in M und m durchschneiden, und zieht diese beyden Puncte zusammen, so ist m M die Horizontallinie, (§. 18.) welche nach Erfordern verlängert werden kan. F. 37.

2. Sehet m M als einen Diameter an, und beschreibt darauf den Circul m H M Q, so wird das Aug, wenn man denselben auf der Tafel senkrecht aufstellt, in dessen Umkreise liegen.

3. Ziehet die Diagonal b d bis in n, machet m H von 90 Grad, und zieht aus H durch n eine Linie bis in Q, fället

endlich aus Q eine Perpendicular auf die Horizontallinie in P, so ist P der Augenpunct, QP die Distanz des Auges von demselben.

Denn da das Viereck gleichseitig ist, so stellen abd, dbc Winkel von 45 Gr. vor; eben so groß müssen auch die Winkel seyn, welche die aus den Puncten m, n, M ins Aug gezogenen Linien in demselben machen. (§. 216.). Da folglich das Aug in dem halben Circul mbM liegt, so muß mH=MH=90 Gr. seyn, und die Linie, so aus dem Auge durch n geht, auf H fallen.

Anderst.

1. Nachdem ihr, wie vorhin, den halben Circul mQM gezogen, so zieht ferner beyde Diagonalen bn, ac bis an die Horizontallinie in n und N.

2. Stellet auf nN, als auf einen Diameter, den halben Circul, nQN, so werden sich diese beyden in Q, durchschneiden, QP wird der Abstand des Auges von der Tafel, und P der Augenpunct seyn.

Denn beyde Diagonalen durchschneiden sich ebenfalls unter einem rechten Winkel.

§. 295. Die erste Auflösung erläutert den 8ten, und die letztere den 9ten Satz des §. 292. Uebrigens sieht man leicht, daß wenn das Quadrat abcd nicht auf der Horizontalfläche läge, sodann mN die Grenzlinie der

Fläche

Fläche seyn würde, auf welcher es liegt. (§. 184.).

22. Aufgabe.

§. 296. Wenn das Verhältniß zwischen zwey Seiten eines Rectangels gegeben, die Horizontallinie, den Augenpunct, und den Abstand des Auges zu finden.

Auflösung.

1. Es seye das Rectangel abcd. Verlängert dessen Seiten bis sie einander in m und M durchschneiden, und zieht mM, dieses wird die Horizontallinie seyn. (§. 18.) F. 28.

2. Beschreibet auf mM, als auf einem Diameter, den Circul mHMQ, auf welchem sich das Aug befindet, wenn derselbe auf der Tafelfläche senkrecht gestellt wird. (§. 216.)

3. Richtet auf dem halben Circul mHM einen Triangel auf, dessen Seiten mH, HM sich zu einander verhalten, wie die fürgegebenen Seiten bc, ab des Rectangels.

4. Verlängert die Diagonal bd in n, und ziehet aus H durch n die Chorde HnQ, und aus Q die Perpendicular QP auf die Horizontallinie, so ist P der Augenpunct, und QP der Abstand des Auges von P.

Der Beweis gründet sich darauf, daß die drey Puncten m, n, M, diejenige Winkel im Auge machen müssen, welche die Diagonal bd mit den beyden Seiten ba, bc in dem Urbilde macht, (§. 214. 216.) das übrige ist nur eine Anwendung bekannter geometrischen Sätze. Uebrigens wird durch diese Aufgabe der 10te Satz des §. 292. erläutert, und wenn abcd auf einer schiefen Fläche liegt, so ist mM die Grenzlinie, und die Auflösung nicht verschieden. (§. 184.).

23. Aufgabe.

§. 297. **Wenn man weiß wo eine Linie an die Horizontallinie stößt, das Verhältniß ihrer Theile zu finden.**

Auflösung.

F. 29. 1. Es seye die Horizontallinie FM, und die fürgegebene Linie aE laufe in M an dieselbe.

2. Man ziehe ae mit FM parallel, und wähle auf FM einen beliebigen Punct F.

3. Man ziehe aus F durch jede Theile B, C, D, E Linien auf ae, in b, c, d, e, so sind aB, BC, CD, DE Bilder von Linien auf der Grundfläche, die sich zu einander wie ab, bc, cd, de verhalten. (§. 85. 135. 182.)

§. 298. Diese Aufgabe erläutert den 11ten Satz des §. 192. Man kan noch folgendes dabey allgemeiner bemerken.

1. Weiß

1. Weiß man die Lage der Horizontallinie nicht, sondern nur den Punct M, so kan man MF ganz willkührlich ziehen, aber ae muß mit FM parallel seyn.

2. Ist die Lage der Linien schief, so ist M ein Punct der Grenzlinie, und die Auflösung bleibt dennoch.

3. Den Punct M findet man in dem §. 18. und 184.

24. Aufgabe.

§. 299. **Wenn das Verhältniß zwoer Linien, die in verschiedene Puncten der Horizontallinie laufen, zu den darauf aufrechtstehen Linien gegeben, den Augenpunct und den Abstand des Auges von demselben zu finden.**

Auflösung.

1. Es seyen die fürgegebenen Linien AD, ad, die aufrechtstehen AB, ab, die Horizontallinie Fm. F. 30.

2. Ziehet AC und ac mit Fm parallel, und machet sie so lang, als das gegebene Verhältniß zu AB und ab erfordert. (§. 107.).

3. Ziehet C und D, desgleichen a und d zusammen, und verlängert beyde bis an die Horizontallinie in F und f, und eben so AD und ad bis in M und m, so sind F und f die Theilungspuncten für AD und ad; FM und fm sind dem Ab-

stande des Auges von den Puncten M und m gleich.

4. Beschreibet daher mit FM den Circulbogen hQ, mit fm den Circulbogen fQ, und fället aus ihrem Durchschnitte Q die Perpendicular QP auf die Horizontallinie, so wird P der Augenpunct, PQ aber die Entfernung des Auges von demselben seyn.

§. 300. Durch diese Aufgabe wird der 14te und 15te Satz des 292. §. erläutert. Sie werden durch folgende Anmerkungen noch allgemeiner gemacht.

1. Da die beyden Puncten A und a auf gleicher Grundfläche liegen, so ist ihr Abstand von der Horizontallinie gleich, und dienet zum Maaßstabe derselben. (§. 110. seqq.)

2. Wäre also das Verhältniß der beyden Linien AD, ad zu AB allein gegeben, so könnte dennoch ab und ac gefunden werden.

3. Eben dieses würde noch angehen, wenn AB nicht auf A, sondern auf jedem andern Punct der Grundfläche stühnde.

3. So lange man die Tafel aufrechtstehend annimmt, so hat die Auflösung noch statt, wenn auch AD und ad auf einer schiefen Fläche liegen.

25. Aufgabe.

§. 307. Wenn das Verhältniß zwischen zwoen in verschiedene Puncten der Horizontallinie laufenden Linien gegeben, den Circulbogen zu beschreiben, in welchem das Aug liegen muß.

Auflösung.

1. Es seye die Horizontallinie Ff, die beyden fürgegebenen Linien AB, ab, welche verlängert in M und m laufen. F. 31.

2. Man ziehe AC und ac mit Ff parallel, und mache AC von willkührlicher Länge, ac aber so groß, daß zwischen AC und ac das gegebene Verhältniß seye, welches die durch AB und ab vorgebildeten Linien auf der Grundfläche haben.

3. Ferners ziehe man durch CB und cb Linien bis in F und f, so wird MF und mf zu einander eben das Verhältniß haben, welches zwischen denen aus M und m ins Aug gezogenen Linien ist. (§. 297. 298.)

4. Man nehme m und M als Centra an, und beschreibe daraus mit den Halbmessern mf, MF Circulbögen, welche sich in H durchschneiden.

5. So dann theile man Mm so ein, daß MJ sich zu Jm, wie MF zu mf verso werden J und H in dem gesuchten Circul liegen, dessen Centrum wird auf der Horizontallinie in G seyn, und aus dem-

selben wird sich der Circul JHK beschreiben lassen, in dessen Umkreise das Aug liegt.

§. 302. Hat man zu diesen zwoen Linien noch eine dritte, so werden sich aus Vergleichung derselben noch zween solcher Circulbögen, wie JHK ist, ziehen lassen, welche sich sämtlich in demjenigen Puncte durchschneiden, den wir in den vorigen Aufgaben durch Q bezeichnet haben haben, und aus welchem die auf die Horizontallinie gezogene Perpendicular so wohl den Augenpunct, als den Abstand des Auges von demselben bestimmen wird. Die Auflösung der Aufgabe wird annoch statt haben, wenn die drey Linien auf einer aber eben derselben schiefen Fläche liegen. Uebrigens kömmt diese Aufgabe selten vor, und wir haben sie vornehmlich der Auflösung halber angebracht, weil darinn der Satz gebraucht wird, daß FM und fm in Verhältniß der Entfernung des Auges von den beyden Puncten M und m sind, auch wenn mit Beybehaltung des gegebenen Verhältnisses zwischen AC und ac diese nach einem beliebigen Maaßstabe aufgetragen werden. Sie müssen aber wenigstens so groß seyn, daß die beyden Circulbögen in H einander noch durchschneiden oder berühren können, und folglich FM und fm zusammen genommen grösser seyen, als Mm.

§. 303. Die Anmerkung, so wir dieser Aufgabe in dem letzten §. beygefügt haben, dient nebst derselben zur Erläuterung des 16ten Satzes

tzes des §. 292. Der Beweis aber gründet sich darauf, daß, so lange die Linien ABM, abm bleiben, FM und fm in Verhältniß von AC und ac sind, und daher, wenn AC und ac auf eine gleiche Art vergrössert wird, auch FM und fm in einem beständigen Verhältniß bleiben. Da nun, wenn AC und ac ihre wahre Grösse haben, sodann FM und fm der Entfernung des Auges von den Puncten M und m gleich ist, (§. 135. 181.) so sind sie in den übrigen Fällen derselben proportional, folglich müssen, nach einem bekannten geometrischen Satze, alle Oerter, wo das Aug seyn kan, in dem Circul JHK liegen, dessen Construction die Auflösung enthält. Laßt uns noch den 17ten Satz des §. 292. durch eine Aufgabe erläutern.

26. Aufgabe.

§. 304. **Wenn das Verhältniß zwischen zweyen Theilen einer an die Horizontallinie laufenden Linie, nebst der Lage aufrecht stehender Linien gegeben, die Horizontallinie zu finden.**

Auflösung.

1. Es seyen AB, BC die zwey Theile der fürgegebenen Linie, und AD das Bild einer aufrecht stehenden Linie, so muß die Horizontallinie durch dieselbe senkrecht gehen. F. 32.

2. Man ziehe Ac auf AD perpendicular, und so groß, daß Ab zu Ac das gegebene Verhältniß habe, welches zwischen

den Theilen auf der Grundfläche ist, deren Bild AB und AC vorstellen.

3. Man ziehe ferner durch bB und cC Linien, bis sie einander in F durchschneiden.

4. Durch F ziehe man MFD senkrecht auf AD, so ist MD die Horizontallinie, und M der Punct, in welchen ABC auf derselben läuft.

§. 305. Auch diese Aufgabe wird für den Fall dienen, wo die Tafel aufrecht steht, hingegen die Linie AC sich gegen den Horizont neigt, weil ADC ein rechter Winkel bleibt, und folglich dazu dienen kan, die Lage der Linie DM, welche so dann die Grenzlinie ist, zu bestimmen.

§. 306. Aus den bisher angebrachten Aufgaben sieht man, wie aus den fürgegebenen Stücken die Horizontallinie, der Augenpunct und der Abstand des Auges gefunden werden können. Wir haben dabey solche Stücke als gegeben angenommen, welche man aus der Betrachtung des Gemähldes am leichtesten bestimmen kan, wenn es nach den Regeln der Perspektive genau verzeichnet ist, wie wir es oben erfordert haben. (§. 290.)

§. 307. Der Grund dieser Bestimmung liegt vornemlich in der Natur und Gewohnheit, welche theils in der Baukunst, theils bey Verzeichnung der Aufrisse eingeführt ist. Wir wollen es durch folgende Betrachtungen erläutern.

1. Wer-

1. Werden die Gemählde gröstentheils so gezeichnet, daß die untere und obere Rahme der Tafel mit der Horizontallinie parallel ist, und dadurch läßt sich ihre Lage bestimmen.

2. Sind aufrecht stehende Sachen auf der Horizontallinie perpendicular, so bald die Tafel aufrecht stehend angenommen wird.

3. Findet man häufig Gemählde, worauf eine in der Ferne liegende Ebene oder ein entferntes Meer die Horizontallinie gleichsam von sich selbsten bezeichnet.

4. Ist es durch die Gewohnheit eingeführt, die Seiten der Häuser so zu bauen, daß alles durch verticale und horizontale Linien darauf vorgestellt und bestimmt wird. Alles dieses bestimmt die Horizontallinie, (§. 292. n. 1. 2.) und daher auch die Puncten, in welche die auf der Grundfläche liegende Linien laufen.

5. Wo Gebäude auf einem Gemählde vorkommen, da ist der gewöhnlichste Fall, daß sie so gezeichnet werden, daß die eine Seite mit der Grundlinie parallel ist. Da man nun ihre Ecken rechtwinklicht macht, so muß die andere Seite in Augenpunct laufen. (§. 80. 292. n. 3.) Hiedurch kan also derselbe leicht gefunden werden.

6. Das Verhältniß zwischen der Länge verschiedener Linien wird nicht so leicht gefunden, als in so ferne man die Grösse und

den Abstand der verschiedenen Theile der Gebäude, als nach den Regeln der Baukunst bestimmt, annehmen kan. Wenn man sieht, oder sonsten schliessen kan, daß z. E. die Stockwerke gleiche Höhe, die Fenster gleichen Abstand haben, und auf einer Seite des Gebäudes so hoch und so breit sind als auf der andern ꝛc. denn daraus würde man entweder genau oder wenigstens bey nahe schliessen können, ob die Basis eines Hauses ein vollkommenes Quadrat ist, oder was die Seiten des Rectangels für ein Verhältniß unter einander haben.

7. Findet man aber dieses, so wird man auch in den schwerern Fällen den Augenpunct und den Abstand des Auges bestimmen können. (§. 294. 296.)

8. So wird ein mit Steinen von regularen Vierecken oder andern Figuren gepflasterter Boden zu eben dieser Bestimmung dienen, weil man dabey auf das Verhältniß der Seiten und die Grösse der Winkel schliessen kan.

9. Kommen Vierecke oder Rectangel vor, deren Seiten in verschiedene Puncte der Horizontallinie laufen, so werden sich die gesuchte Stücke bloß aus den Winkeln bestimmen lassen, wenn man auf diese Puncten halbe Circul aufstellt, (§. 214. 216.) wie wir solche in ähnlichen Fällen (§. 294. 296.) zu zeichnen gewiesen haben.

§. 308.

§. 308. Unter die vier gesuchten Stücke, wurde auch die Höhe des Auges über die Grundfläche gerechnet. (§. 278.) Diese kan allemal bestimmt werden, so bald man die Horizontallinie, einen Punct der Grundfläche weiß, weil die Grundfläche aller Orten von der Horizontallinie gleich entfernt ist. (§. 100.) Wir haben in dem dritten Abschnitte gezeigt, daß sie zum allgemeinen Maaßstabe könne gebraucht werden, (cit. & seqq.) und dieselbe auch in den umgekehrten Aufgaben (§. 299. 300.) dazu angewandt. Man kan auch nicht leicht einen bequemern finden, und wenn aus dem perspektivischen Aufrisse der Grundriß herausgebracht werden solle, so wird dieser Maaßstab füglich dazu gebraucht, so bald man nur ein Stück des Gemähldes in einem bekannten Maaße weißt.

§. 309. Hat man ins besondere die Absicht, ein Gemähld nach den Gesetzen der Perspektive zu beurtheilen, so wird eben dieser Abstand der Horizontallinie von der Grundfläche dazu vorzüglich dienen, weil die Grösse aufrecht stehender Sachen vermittelst dessen sehr leichte verglichen wird. (§. 101. 102.) Man wird dadurch in Stand gesetzt, zu finden, ob der Mahler jedes Object nach dem Maaße der grössern Entfernung auch behörig ins Kleine gebracht hat, oder ob er es so groß gezeichnet, daß es in der Nähe in freyer Luft zu hangen scheine, da doch sein Stand auf der Grundfläche seyn sollte.

§. 310. So lange die Grundfläche eben und horizontal ist, wird diese Regel leichte ange-

bracht. Wenn aber Anhöhen darauf vorkommen, so muß man mehrere gebrauchen, um das Gemähld nach Regeln zu beurtheilen, bis man sich durch die Uebung gewöhnt hat, das Urtheil auf das Aug allein ankommen zu lassen. Wir wollen dieselben durch die Betrachtung etlicher Fälle hier anbringen.

Der erste Fall. Wenn auf einem Gemählde Objecte vorkommen, denen man gleiche Höhe geben kan, z. E. Menschen, Bäume rc. Es seyen z. E. zween Menschen in verschiedener Entfernung und Höhe über der Grundfläche aufrecht stehend gezeichnet. Man nehme des einen seine Länge zum Maaßstabe an, und sehe, wie weit dessen Fuß von der Horizontallinie abstehe. Eben dieses thue man in Absicht auf den andern Menschen, so wird man finden, wie viel der eine höher oder tiefer stehe als der andere. Kommt nun das übrige im Gemählde mit diesen Höhen überein, oder ist z. E. der Boden, auf dem sie stehen, nach diesem Umstand vorgestellt, so wird das Gemähld in so ferne natürlich seyn. Schiene aber durch die blassere Zeichnung die Entfernung grösser als es das Maaß zuläßt, so wird der Mensch als ein Riese oder als in der nähern Luft schwebend vorkommen. Uebrigens versteht sich hier von selbsten, daß man in dem Gemählde ein Kind von einem erwachsenen Menschen, aus dessen Statur und Bildung müsse unterscheiden können.

Der zweyte Fall. Wenn auf der Tafel Objecte vorkommen, deren Höhe man entweder genau oder beyläuftig vergleichen kan. Z. E. einen Baum mit einem Hause, oder die Theile des Hauses mit einem Menschen. Da läßt sich wieder eines zum Maaßstabe annehmen, nach welchem man den Abstand der Grundfläche von der Horizontallinie ausmißt, und so dann die Höhe der übrigen Objecte, aus dem bekannten Verhältnisse damit vergleicht, so wird man, wenn sie auf einer Fläche stehen, dieselben beurtheilen, oder wenn sie auf verschiedenen Anhöhen sind, den Ort der Grundfläche finden können, über dem sie stehen.

Der dritte Fall. Eben diese Vergleichung geht noch an, wenn man aufrecht stehende Sachen mit Linien zusammenhält, die horizontal und mit der Grundlinie parallel liegen. (§. 103. 104.)

§. 311. Uebrigens muß man bey solchen Urtheilen darauf sehen, ob die gefundenen Verhältnisse zwischen den gebührenden Schranken sind, welche theils die Natur, theils die Kunst dabey ordentlich gemacht hat. Ein Haus, ein Baum, ein Mensch kan grösser oder kleiner seyn als der andere. Das Uebertriebene ist, wenn ein Pallast wie ein Gartenhüttgen, ein Baum wie ein Gesträuch, ein erwachsener Mann wie ein Kind in der Wiege oder wie ein ungeförmter Zwerg erscheint, oder umgekehrt den letztern die Grösse und das

Ansehen der erstern gegeben worden. Die Regeln der Perspektive, welche sich nur mit der scheinbaren Vergrösserung und Verkleinerung der Theile und ihrer Lage beschäftigt, sind dazu nothwendig, aber nicht zureichend. Sie erschöpfen den Reichthum der Malerkunst lange nicht, und diese wird sich immer die Kunst der Farben, die feinere Ausbildung der Theile, das Natürliche in Austheilung des Lichts und Schattens, und die Entwerfung solcher Dinge, wobey das Lineal und der Circul nichts helfen, als ein Eigenthum vorbehalten. Dabey hilft die Betrachtung der Meisterstücke dem, der ein Kenner werden will, in kurzem auf die Spur. Allein laßt uns zur Perspektive zurück kehren.

§. 312. Wenn man durch Hülfe der vorhergehenden Aufgaben die Horizontallinie, den Augenpunct und die Entfernung des Auges gefunden, so wird bey dem ersten und zweyten Falle (§. 279. 280.) weiter nichts erfodert, als daß man das Aug in den Gesichtspunct stelle, und das Gemählde daraus betrachte; oder wenn man das Gemählde nachzeichnen will, die drey gefundene Stücke nach den Regeln des ersten Abschnittes dabey gebrauche. In dem dritten Fall aber (§. 281.) wo man den Grundriß wieder heraus bringen will, bleibt noch verschiedenes anzumerken, welches wir hier beyfügen wollen.

1. Haben wir bereits schon erinnert, daß diese Absicht nicht in allen Fällen gleich erhalten werden könne, und besonders ist es

es da schwerer, wo die Sache, so man in Grundriß legen will, nicht eine ebene Fläche, und die Höhe des Auges über derselben nicht groß ist.

2. Sieht man leichte, daß die hier vorkommende Aufgabe mit derjenigen aus der Geometrie eine vollkommene Aehnlichkeit hat, wo man von der Höhe eines Hauses, Thurmes oder Berges herunter, gleichsam als aus einer Station die umliegende Horizontalfläche in Grund legen will, und zu dem Ende die Höhe des Ortes gebraucht, mit dem Quadranten die Vertiefungswinkel der Gegenstände unter dem Horizonte ausmißt, und die Abweichung derselben von der Mittagslinie auf einem Meßtischgen oder durch die Winkel bestimmt. Alle diese Bedingungen kommen auf der Tafel vor, allein die Grundfläche muß eben, und unter der Horizontallinie merklich vertieft seyn.

3. Ueber dieß wird dabey zum voraus gesetzt, daß der perspektivische Aufriß genau verzeichnet seye, weil derselbe statt der erst berührten geometrischen Ausmessungen dienen solle.

4. Ist dieses angenommen, so wird die Horizontallinie nach der ersten Aufgabe (§. 32.) in Grade eingetheilt, und der Abstand der Grundlinie zum Maaßstabe der Linien gemacht. (§. 100. 308.)

5. Hierauf lassen sich jede Winkel durch die Regel bestimmen, die wir im §. 214. und noch allgemeiner in §. 216. gegeben haben.

6. Hingegen werden die Abweichungswinkel von der Verticalfläche durch die 2te Aufgabe §. 33. bestimmet. (§. 21.)

7. Nimmt man auf der Grundlinie zween Puncte als die beyden Ende einer Standlinie an, so wird man, wenn die 5te Aufgabe (§. 38.) umgekehrt gebraucht wird, die Lage jeder Puncten auf dem Grundrisse eben so bestimmen können, als wenn derselbe nach den Regeln der Meßkunst auf dem Felde wäre gemacht worden. (§. 39.)

8. Wenn auf der Tafel die entferntere Gegenstände von nähern bedeckt sind, so muß man ihre Verzeichnung auf dem Grundrisse entweder durch Schlüsse finden, oder missen.

9. Jenes läßt sich thun, so bald man aus einigen Seiten der Figur auf die übrigen schliessen kan. So z. E. wenn man zwo Seiten eines Hauses, oder überhaupt eines Rectangels gefunden hat, oder wenn man in dem Umkreise eines Circuls drey Puncten weiß, oder wenn von einer regularen Figur eine Seite und Winkel schon gezeichnet ist, so kan man daraus die ganze Figur ohne Mühe ausziehen.

10. Ueberhaupt wird hiebey der Grundriß für die nähern Gegenstände genauer werden, weil die entferntern aus eben dem

Grunde

Grunde schwerer zu bestimmeen sind, der auch in dem angeführten Falle (n. 2. h. §.) bey der geometrischen Aufgabe vorkömmt.

11. Horizontale Flächen von verschiedener Erhöhung, müssen in Absicht auf die Ausmessung der Linien, auf die Grundfläche gebracht, oder die Grundlinie für dieselben höher hinauf gerücket werden. (§. 58. 55.)

§. 313. Laßt uns noch den letzten Fall (§. 283.) betrachten, wo man den perspektivischen Aufriß mit dem Urbilde oder Grundrisse vergleicht, um die Seite zu finden, von welcher der Aufriß verzeichnet worden. Der Grundsatz, den man dabey gebrauchen kan, ist dieser, daß alle Gegenstände, so auf dem Grundrisse oder in der Sache selbsten mit dem Auge in gerader Linie liegen, auf der Tafel so stehen, daß sie auf der Horizontallinie senkrecht sind. (§. 219.) Sie werden also auf der Tafel als über einander stehend, oder als einander bedeckend, gezeichnet.

§. 314. Findet man, z. E. in dem Prospecte einer Stadt, Häuser, Thürme oder andere Sachen, die so gezeichnet sind, so muß man in dem Grundrisse oder in der Stadt selbsten durch eben dieselben gerade Linien ziehen. Diese werden sich, wenn der Aufriß richtig gemacht ist, nothwendig in demjenigen Puncte durchschneiden, über welchen sich der Maler gestellt, um die Statt ins Perspektiv zu bringen. Es ist natürlich, daß man hiebey mit zwoen solcher Linien den Punct bestimmen könne,

ne, daß die, so von den beyden Enden der Statt gezogen werden, besser sind, und die übrigen zur Untersuchung der Richtigkeit des Aufrisses können gebraucht werden.

§. 315. Wenn die Sache nach dem Augenscheine gemahlt worden, so giebt sich öfters die Höhe des Auges über der Grundfläche von selbsten, weil man setzen kan, daß der Maler daselbst, wo der vorhin gefundene Punct hintrift, weder in die Erde gekrochen, noch Flügel der Morgenröthe gebraucht habe, sich in die Luft zu schwingen, sondern sich der natürlichen Fläche der Erde, oder eines Berges, oder des Zimmers eines Hauses bedient habe. Wäre aber die Zeichnung nicht nach dem Augenscheine geschehen, so würde entweder der Gesichtspunct unendlich entfernt oder irgendwo in der Luft angenommen worden seyn. In beyden Fällen wird sich dessen Höhe aus den Objecten, die einander auf der Tafel bedecken, finden lassen. Je höher das Aug bey der Entwerfung gesetzt worden, desto mehr ist die Grundfläche auf der Tafel entwickelt, und desto näher und tiefer sind die Gegenstände bey denen, von welchen sie bedeckt werden.

Bayerische Staatsbibliothek München

Druckfehler.

§. 11. Lin. 1. am Rande Fig. 1.
§. 16. Lin. 8. für CR lise SR.
§. 19. Lin. 5. für QS lise OS.
ibid. Lin. 8. für PQ lise PO.
§. 21. Lin. 8. für OR lise OP.
§. 23. Lin. 5. für fAq lise fAQ.
§. 36. Lin. 7. für 30 lise 31.
§. 37. Lin. 23. für feh lise geh.
ibid. Lin. 24. für fei, fek lise hei, iek.
§. 40. Lin. 11. für pnq lise pnm.
§. 100. Lin. 18. für A lise AC.
§. 110. ult. Lin. für 134 lise 135.
§. 112. am Rande Fig. 4.
§. 121. am Rande für Fig. 8. lise Fig. 9.
ibid. Lin. 5. für gh lise Gh.
§. 132. Lin. 4. für qr lise qs.
§. 137. n°. 5. am Rande für F. 10. lise Fig. 13.
§. 144. Lin. 8. für EG lise CG.
§. 176. n°. 6. am Ende für Ghef lise ghef.
§. 194. Lin. 13. für vor lise wo.
§. 195. n°. 3. Lin. 2. für P lise p.
§. 217. Lin. 17. für enthält lise bemüht.
§. 225. am Ende für bcG lise bcC.
§. 226. n°. 4. Lin. 2. für gGe lise gGE.
§. 246. n°. 4. Lin. 6. für C lise P.
§. 247. n°. 1. am Rande Fig. 25.
ibid. n°. 3. Lin. 6. für PV lise pV.
§. 275. n°. 5. am Ende für Tafel lise Fläche.
§. 276. L. 8. für desselben lise des Schattens.
ibid. Lin. 9. für fe lise fc.
§. 300. n°. 1. am Ende für 110 lise 100.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lambert, Johann Heinrich,

Die freye Perspective, oder Anweisung, Jeden Perspektivischen Aufriß von freyen Stücken und ohne Grundriß zu verfertigen

Zürich 1759

Math.a. 144#Beibd.1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080871-1
VD18 15257096-ddd